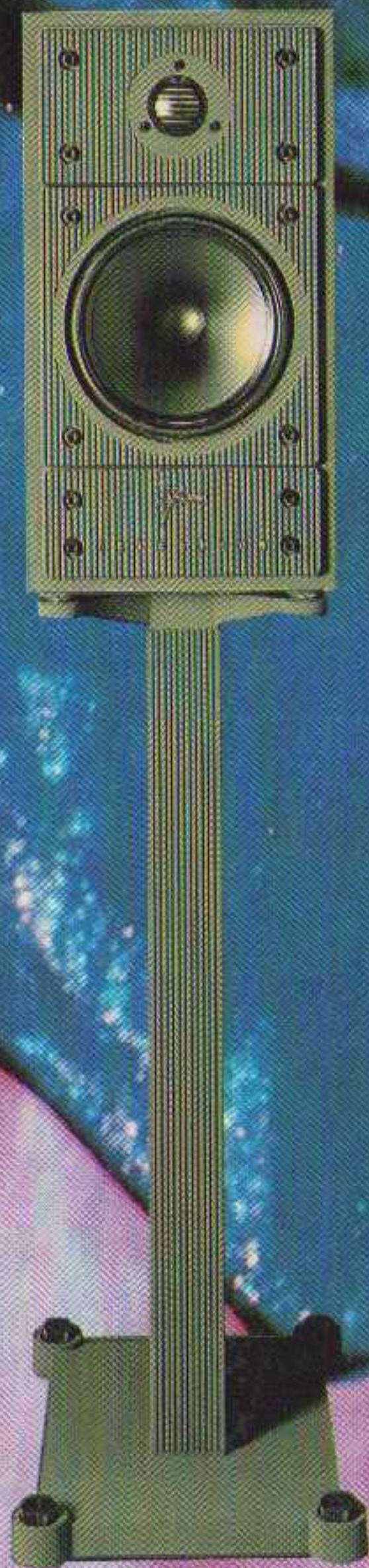


# AUDIO & TECHNIEK

**TESTEN BUDGET KLASSE III:  
VERSTERKERS  
LUIDSPREKERS  
DAT-recorders**

**TECHNIEK:  
1-BITS Conversie Technieken**



**EEN NIEUWE  
REFERENTIE:  
CELESTION 700 SE**



# HET GEVOEL



Een nieuw jasje moet lekker zitten. Het ontwerp is daarbij een voorwaarde, maar vooral het gevoel geldt als maatstaf. Dat zou ook zo moeten zijn bij het luisteren naar Hifi-apparatuur. Toch laten veel muzikliefhebbers de cijfers meer spreken dan hun gevoel. Bij Rotel vinden wij dat u uw muzikale emoties alle ruimte moet geven bij het luisteren naar audio-apparatuur.



Leg uw CD eens in onze CD-speler RCD 865 BX.

Een combinatie van Japanse state-of-the-art produktietechnologie en Brits ontwerp volgens het 1-bit principe. Dat resulteert in een nog mooiere en schonere weergave. Topkwaliteit, die elders op een ander prijsniveau gedraaid wordt.

Wilt u gaan luisteren? Rotel is verkrijgbaar bij de betere Hifi-specialist. Wij sturen u graag een dealerlijst en uitgebreide informatie.

Dit gratis pakket kunt u aanvragen bij:  
**Dimex B.V.**

Innsbruckweg 11 3047 AG Rotterdam  
telefoon: 010 - 4623422.

*ROTEL Hifi with feeling.*

**ROTEL**

## REDACTIONEEL

Zoals u ziet heeft Audio & Techniek een wat ander uiterlijk gekregen. Ook op grafisch gebied zijn verbeteringen mogelijk en we hopen u met de nieuwe zetwijze te plezieren. De technische pagina's zijn nu duidelijk afgebakend door de grijze ondergrond, wat het opzoeken wellicht iets gemakkelijker maakt.

Dit nummer is voor een groot deel gevuld met artikelen over nieuwe conversietechnieken die nu bij Compact Discspelers en DAT-recorders algemeen in zwang zijn. Allerwegen proberen de diverse fabrikanten het onderste uit de 1-bits kan te krijgen en soms lukt dat nog ook.

Ook treft u weer een tweetal vergelijkende testen, ditmaal versterkers en luidsprekers in een boven gemiddelde prijsklasse. Echt opzienbarend nieuws is er op deze fronten niet te melden. Wel stellen we vast dat de kwaliteit binnen deze prijsklasse steeds beter wordt. Zo is het niet verwonderlijk dat Celestion alweer een goed klinkende luidspreker maakt, maar wél dat de verbeteringen in vergelijking met zijn voorganger duidelijk te horen zijn. We zijn daarom zo vrij geweest om deze testwinnaar op de omslag af te beelden.

Daar staat ook Miles Davis, actief tijdens het NSJF, levensgroot afgebeeld. We vervolgen de lezenswaardige artikelen van Casper van den Berg met een tweede deel over het North Sea Jazz Festival. Meer Jazz kwamen we tegen op ons opnamepad waar we experimenteerden met diverse draagbare recorders. Vooral de opnamen met de dubbelzinnig genaamde "Doopegezinde Gemeente" zijn alleszins geslaagd en wie mee wil genieten kan een kopie van het bandje bestellen. We hebben voor dit doel ook geëxperimenteerd met een nieuwe microfoonopstelling die voor een gering bedrag door iedere **geluidsjager** te realiseren is.

Bij het **Groeftasten** stuitte Theo Vermeulen op digitale nieuwigheden. De door hem besproken CD's zijn voorzien van het label **Sony Classical**. Sony heeft de platenmaatschappij CBS overgenomen en die merknaam zult u binnenkort zien verdwijnen. CBS wordt nu gewoon Sony Music. We weten nog niet of muzikliefhebbers daar blij mee kunnen zijn. Het goede voorbeeld op dit vlak is Philips die onder de naam Polygram platen en CD's produceert. Daarbij zijn de managers en technici geheel vrij in de keus van het repertoire en de toegepaste techniek. Van Sony Nederland vernamen we dat dit ook bij CBS de bedoeling is. Te hopen valt dat het zo blijft. De bemoeienis van een elektronica fabrikant met de repertoire keuze van een platenmaatschappij lijkt ons ongewenst. Overigens laat de bij de Sony Classical reeks gebruikte technologie wel beter horen wat de opnametechnici gedaan hebben en dat is zeker een winstpunt.



## COLOFON

Dit is een uitgave van uitgeverij

### Audio & Techniek

Postbus 748  
3000 AS Rotterdam  
tel. 010 - 43.77.001

Audio & Techniek verschijnt 10x per jaar.  
Losse nummerprijs fl. 9,25/Bfr. 185

Drukwerk, acquisitie en exploitatie

### Bosch & Keuning

Postbus 1  
3740 AA Baarn  
tel. 030-293148

Aan dit nummer werkten mee:

Eric Bish  
Cees van den Bos  
Alice Fransen  
Eelco Grimm  
Michiel Noordermeer  
Menno Spijker  
Theo Vermeulen  
Hoofdredactie  
John van der Sluis

Ontwerp Lay Out:

Joost Elhorst

Coverfoto: Miles Davis tijdens het North  
Sea Jazz Festival door Rinus Laven

NHOUD 8e jaargang nummer 14, januari 1991

Redactioneel	2
Lezerspost	4
Hi Fi Nieuws	5
Test Luidsprekers Budget Klasse IV	8
Groeffasten door Theo Vermeulen	13
Test Versterkers Budget Klasse III	15
North Sea Jazz Festival (2) door Casper van den Berg	24
Classified kleine advertenties	26
Test DAT-recorders door Michiel Noordermeer	27
Portable Recording door John van der Sluis	31
Etude Demeter een nieuw geluid van onze Zuiderburen	36
Philips Bitstream IC's door Menno Spijker	38
Muziek voor Duizend Piek (2) door Eelco Grimm	40
1-Bit Technieken (1) door Menno Spijker	43
Budget Sets	48
Lezersservice	50



## ABONNEMENTEN

Indien u verzekerd wilt zijn van een regelmatige toezending van Audio & Techniek dan kunt u zich nu abonneren. De abonnementsprijs bedraagt fl. 70,-/Bfr. 1400 voor 10 nummers. U abonneert zich door dat bedrag over te maken op postrekening 58.22.023 f.n.v. Audio & Techniek te Rotterdam. Het abonnement gaat in met het verschijnen van het eerstvolgende nummer ná ontvangst van uw betaling.

## COPYRIGHT

Alle teksten, ontwerpen en tekeningen in dit nummer zijn beschermd door auteursrecht, octrooirecht resp. modelbescherming. Zonder de uitdrukkelijke en schriftelijke toestemming van de uitgever is het niet toegestaan artikelen, tekeningen of ontwerpen te kopiëren, dan wel voor andere doeleinden te gebruiken dan voor eigen huishoudelijk gebruik.



## Cyrus I/II

Geachte redactie,

Al geruime tijd gebruikt u de Mission Cyrus I als versterker in de budgetklasse II. Een hele mooie, maar helaas klasse-B en dat is inderdaad te horen zoals u al opmerkte in de test van dit apparaat.

Een beter resultaat kan met deze versterker behaald worden als de instelling van klasse-B naar AB gaat. De ingreep die hiervoor nodig is, is minimaal. Parallel aan R81 en R82 komt een weerstand van tussen de 220 en 330 Ohm. Q31, Q32, Q33 en Q34 worden voorzien van kleine opschuifbare koelplaatjes. De weerstanden kunnen tussen de op de print al aanwezige soldeeroogjes gesoldeerd worden. Alleen de kap hoeft dus maar van de kast gehaald te worden, en alles is direct bereikbaar.

Bij een Cyrus II, waarbij hetzelfde recept geldt, heb ik een ruststroom van 130-200 mA gemeten bij een weerstand van 220 Ohm. De temperatuur van het geheel die dan bereikt wordt, is voor een Cyrus I misschien iets te veel. Zelf heb ik dat niet uit kunnen proberen. Ook al waren de weerstandjes van het 1% type, toch was er een spreiding van enkele tientallen mA tussen de beide kanalen. Dit lijkt mij acceptabel, en kan eventueel verholpen worden door experimenteren met de weerstandswaarden. Gaat men hiermee aan de gang dan moet men er op letten dat het een tijdje duurt voordat de ruststroom stabiel is. Het kan ook voorkomen dat de versterker zichzelf, bij het wisselen van weerstanden tijdens bedrijf, even opstoot.

Het geluidsbeeld ging er in mijn oren stukken op vooruit.

Met vriendelijke groet,

A. van Wezel, Almelo.

## Akoestiek

Geachte redactie,

In mijn streven naar een verbetering van de akoestiek in mijn kamer en mijn akoestiekkennis kwam mij ter ore dat een zekere Dr. Han consulten geeft met betrekking tot de wisselwerking tussen akoestiek en de installatie. De persoon die mij dit vertelde wist niet het telefoonnr. en het adres van het bedrijf in Utrecht waar Dr. Han werkt. Hij dacht dat A & T hiervan wel op de hoogte was. Zoudt u mij dit adres kunnen geven zodat ik met Dr. Han in contact kan treden?

Vervolgens zou ik graag wat artikelen van A & T over akoestiek ontvangen. Wellicht bent u op de hoogte van goede publicaties of boeken betreffende akoestiek. Zoudt u mij misschien willen berichten welke a.u.b.?

Tenslotte moet me van het hart dat ik zeer blij ben met een blad als A & T. Ik noem één punt waarom: A & T is het enige Nederlandse blad dat gehoormatige testen op een professionele en zinvolle manier uitvoert en er verslag over uitbrengt. Er worden tenminste apparaten die enigszins concurre-

rend zijn met elkaar vergeleken en daarbij worden onmisbare testgegevens vermeld zoals gebruikte software, gebruikte nevenapparatuur, interlinks etc. Andere Nederlandse bladen zoals b.v. Luister en Home Studio testen apparatuur afzonderlijk zonder de concurrerende apparatuur ermee te vergelijken met als gevolg dat je uit de testberichten moet concluderen dat alle concurrerende apparatuur evengoed zoniet hetzelfde klinkt (of even slecht?). Wat heb je nu aan zulke testberichten!

Tot spoedig horens.

Hoogachtend,

R. Westendorp, Boekelo.

**antwoord:**

*U kunt auteurs van A&T bereiken door een brief aan ons te zenden die we dan doorsturen. Adressen en telefoonnummers geven we niet door met het oog op privacy.*

*U kunt artikelen over akoestiek vinden in Audio & Techniek, jaargangen 1983 t/m 1986. Die tijdschriften zijn o.m. te vinden in de bibliotheek van de TH-Delft. Daar ligt ook het tijdschrift van de Amerikaanse akoestische vereniging "J.A.S.A.". U kunt natuurlijk ook de bij de artikelen van Eelco Grimm vermelde literatuur er op nalezen.*

## Studer

Van een lezer ontvingen we een brief zonder naam en adres van de afzender. Die lezer wenst informatie en schema's te ontvangen over Studer apparatuur. De Nederlandse importeur is: **Heynen audio/video b.v.** tel. 08851-96111

## Eindversterkers

Mijne Heren,

Mijn hobby is het ontwerpen en bouwen van luidsprekers. Daarom zoek ik een paar eindversterkers die een flink vermogen kunnen leveren. Mijn financiële armslag is fl. 2.500,-. Ook om visuele redenen heb ik het liefst mono eindversterkers.

H. de Vries

Leeuwarden

**antwoord:**

*Er zijn niet veel goed klinkende mono eindversterkers in die prijsklasse. U zou o.m. aan NAD kunnen denken. Die leveren stereo eindversterkers die, mits in brug geschakeld een fors vermogen leveren. Ook Kenwood levert mooie mono eindtrappen. Voor een meer gericht advies zouden we graag van u vernemen hoe uw overige installatie is samengesteld.*

J.S.



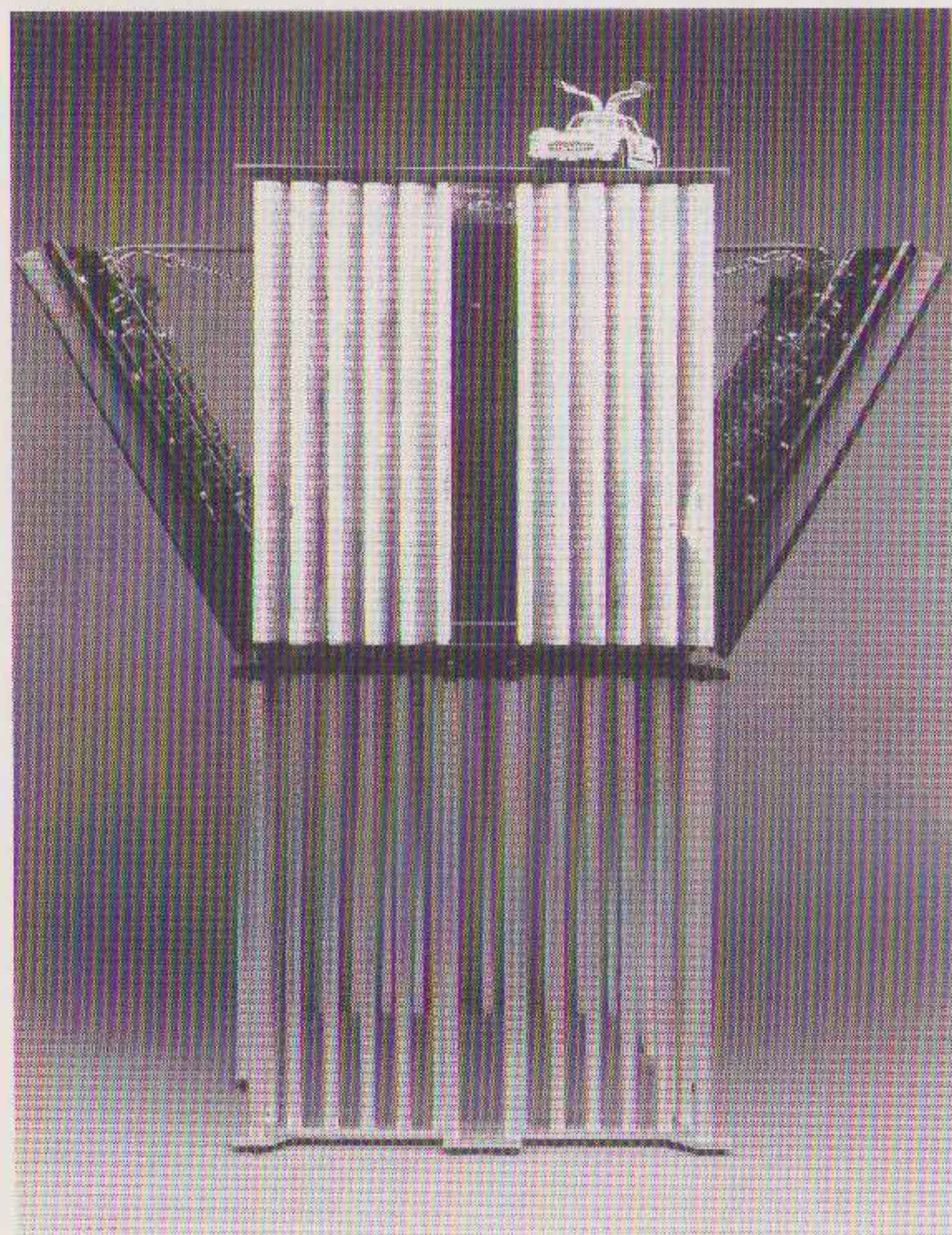
# Hifi-nieuws

## Bryston

Van de importeur van dit Canadese merk, de firma Audiac te Nieuwegein, ontvingen we een persbericht waarin een nieuwe Bryston eindversterker aangekondigd wordt. Het gaat hier om de Bryston 7B. Deze mono eindtrap levert "een vermogen van 60 Amp. peak in de brugschakeling en 120 Amp. bij parallel gebruik". Volgens Bert Bazuin, de directeur van Audiac, is dit technologische puzzeltje rechtstreeks uit het Canadees vertaald.

De versterker levert ook nog 1 kiloWatt in 1 Ohm! De prijs is niet laag, fl 4.990,- per kanaal. Gezien de noteringen van de concurrerende kiloWatt versterkers valt die prijs echter alleszins mee. Bovendien hebben we bij eerdere modellen ervaren dat Bryston een uitermate betrouwbaar apparaat kan maken. We zijn heel benieuwd hoe dit klinkt!

## Burmester



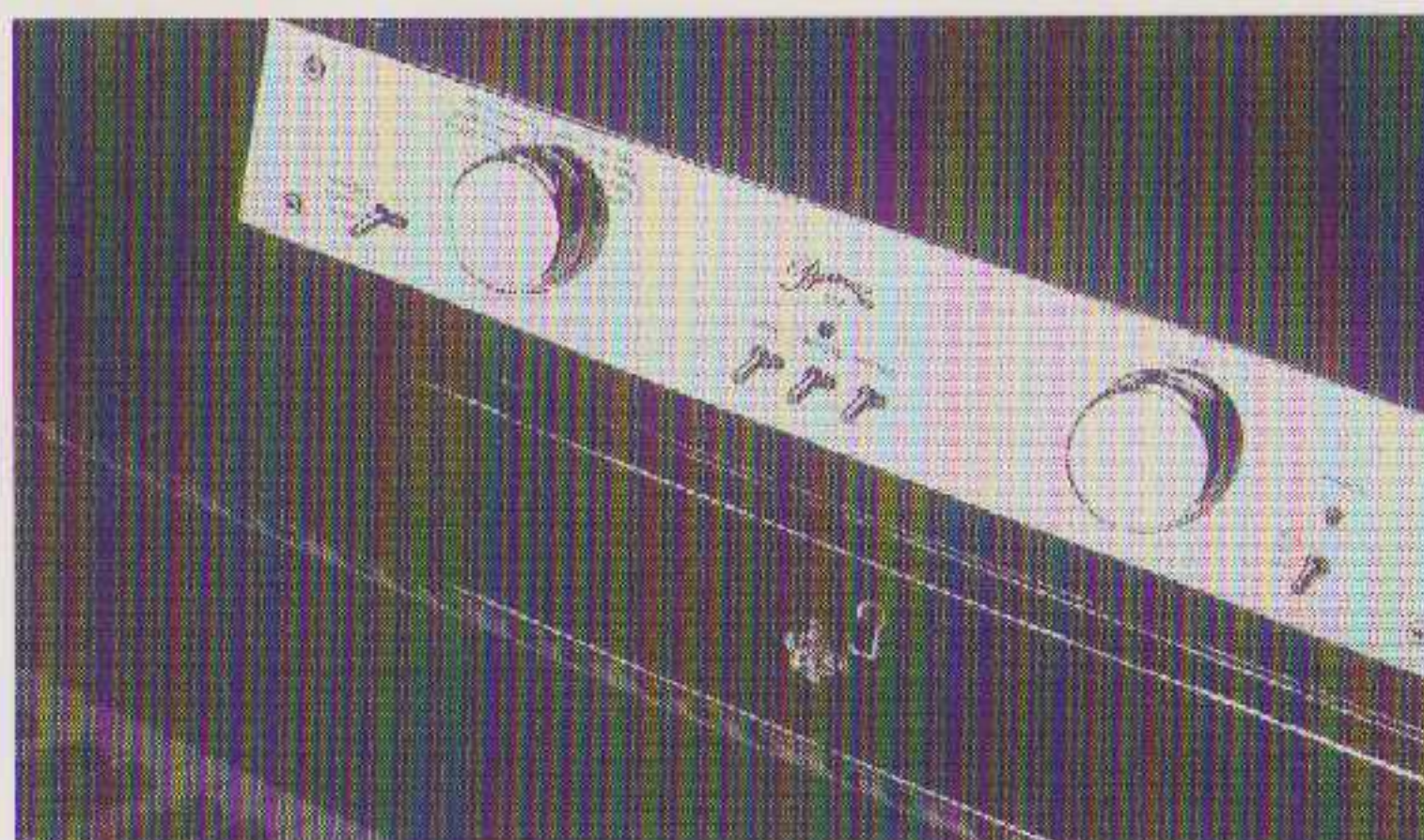
De Burmester 877 MK II

Nieuw is deze dual mono eindversterker, de Project 909. De versterker levert 400 Watt in 8 Ohm en 1250 Watt in 2 Ohm. De voeding van dit apparaat is voorzien van een buffer capaciteit van 160.000 microFarad. De ingang kan zowel symmetrisch als asymmetrisch aangestuurd worden.

De prijs van deze apparatuur is onbekend, maar zal ongetwijfeld niet gering zijn.

**Importeur:**  
Sound Design  
Tel. 05160-77236.

Deze bekende Berlijnse fabrikant van High End produkten heeft twee voorversterkers verbeterd. In



Burmester Project 909.

de nieuwe uitvoering zijn dit de modellen 870 MK II en de 877 MK II. In beide gevallen is de zogenaamde "X-amp" verbeterd en zijn enkele wijzigingen in de printplaat aangebracht. Bezitters van de voorgaande versie kunnen hun apparaat laten opwaarderen bij de importeur.

## Denon

De fabrikant Denon en zijn importeur Penhold binden de strijd aan in de controverse tussen 1-bit en 16-ofwel multibit CD-spelers. Denon claimt dat haar modellen DCD-3560 en DCD-1560 in het gebruik een lagere vervorming en ruis produceren dan 1-bit machines in dezelfde prijsklasse. Men ontkent niet dat 1-bit conversie mogelijkheden biedt tot en met High End niveau, echter die systemen zijn nog niet voldoende uitontwikkeld. De genoemde 20-bitters van Denon weten beter en klinken beter, zo stelt het persbericht. Men verwacht wel dat ook Denon, na een verdere ontwikkeling in de "goede" richting, in de toekomst ook met een 1-bitter op de markt komt. Voorlopig houdt men vast aan de bestaande technologie.

## Elrad

De firma Audio Exclusief importeert bouwpakketten voor buizenversterkers. De ontwerpen zijn afkomstig van het Duitse tijdschrift Elrad.

Het gaat om een regelversterker met, naast lijn-ingangen, een ingang voor MM pick-up elementen. De prijs van deze AE1 bedraagt fl 495,-.

Daarnaast is er een 2 x 60 Watt eindversterker, de AE 2, verkrijgbaar voor fl 895,-.

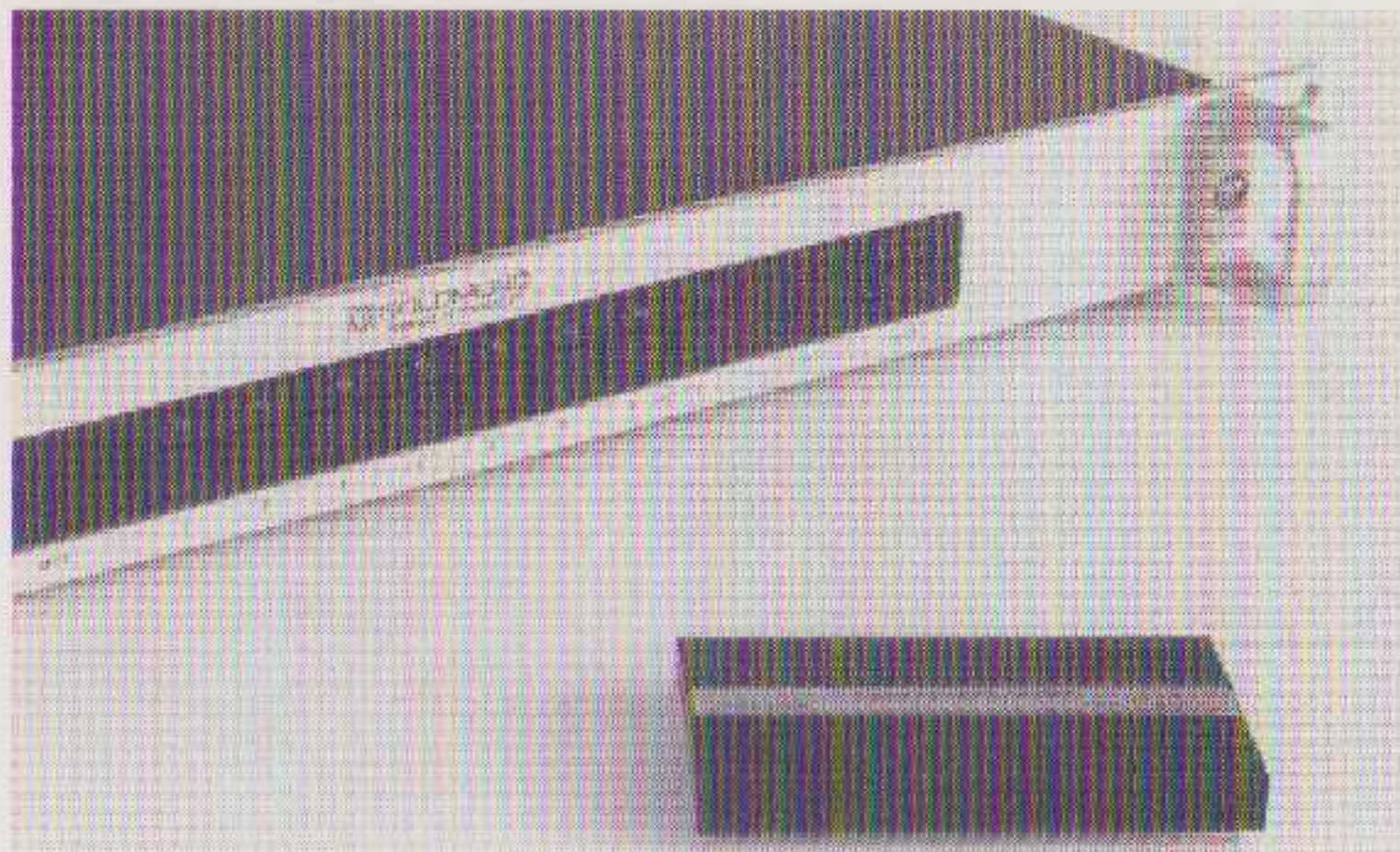
Tenslotte wordt een mono eindversterker van 1 x 130 Watt, de AE 3, geleverd voor fl 695,-.

**Importeur:**  
Audio Exclusief  
Tel. 01833-3905

## Goldmund

Van deze Zwitserse High End fabrikant ontvingen we bericht dat er nu een apparaat leverbaar is met de titel "Goldmund Mimesis 10". Het gaat hier om een zogenaamde "outboard" D/A converter. Bijzonder is dat het apparaat modulair is opgebouwd, zodat bij nieuwe ontwikkelingen het apparaat op eenvoudige wijze opgewaardeerd kan worden.





De Mimesis 10 beschikt over 6 digitale inputs en twee aansluitingen voor het, zonder conversie, overspelen naar een DAT-recorder. Ook is voorzien in een mogelijkheid om in acht verschillende ruimten (via een digitale interlink? red.) geluid te reproduceren.

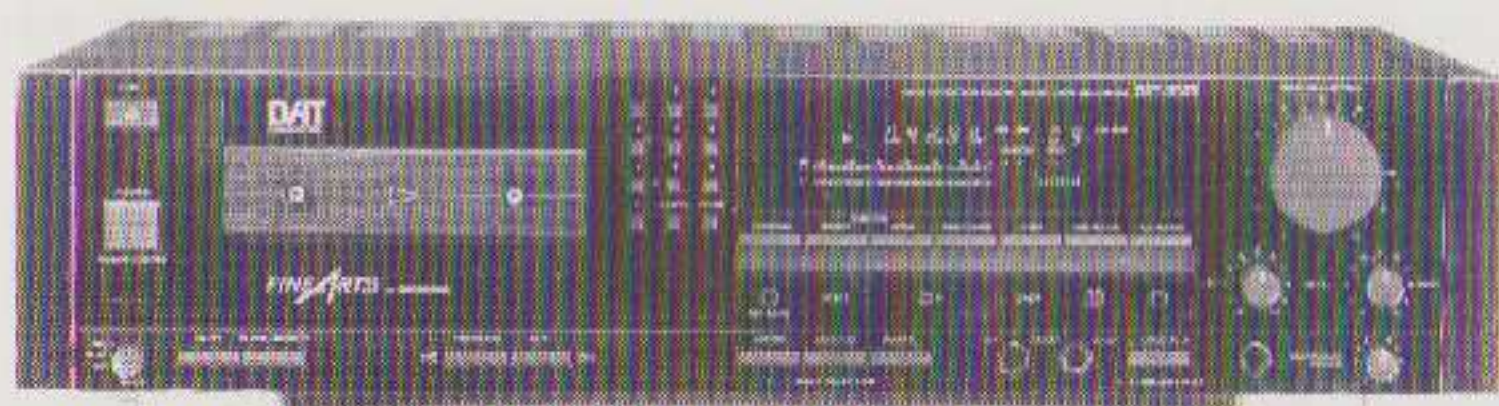
Optioneel wordt een volume- en balansmodule geleverd, waarmee een volledige en op afstand bedienbare digitale regelversterker ontstaat.

Een tweede optionele module maakt het mogelijk digitale processoren aan te sturen om het geluid te bewerken. Men denkt daarbij aan toonregelingen, faseregelaars, automatische correctie voor akoestische aanpassing aan de luisterruimte etc. Deze module is "Goldbus" gedoopt.

Helaas verstrekt Goldmund geen technische gegevens, noch een prijs. Desondanks twijfelen we er niet aan dat het hier om een goed en wellicht "luis-terrijk" apparaat gaat.

## Grundig

Ook Grundig komt dit seizoen met een aantal nieuwe produkten op de markt. Nieuw is onder meer de CD-9009. Deze CD-speler beschikt over een 17 bit D/A-converter en achtvoudige oversampling. Hij is gestileerd conform de bekende Fine Arts apparatuur van Grundig.



DAT-9009 Grundig "bitstream" DAT recorder.

Nieuw is ook deze DAT-recorder. Hierin is de nieuwste Philips Bitstream technologie toegepast. De prijzen van deze apparatuur waren bij het ter perse gaan nog niet bekend.

## Hepta

Deze Noordhollandse fabrikant heeft zijn produktlijn uitgebreid met de nieuwe ELAN luidsprekers. Het gaat hierbij om een tweeweg systeem met een 17 cm woofer en een 20 mm dome tweeter. De behuizing is een zuil van 20 x 22,5 x 77 cm (b x d x h). De luidspreker is continue belastbaar met 50

Watt, terwijl het muziekvermogen 100 Watt bedraagt. Het filter is simpel gehouden met hellingen van 6 dB/octaaf en de prijs is fl 499,- per stuk.

## Luxman

De "BRID" serie van Luxman wordt nu geleverd in een "universele" vormgeving. De versterkers LV-104U, LV-107U en de CD-speler D-107U hebben alle drie een vrijwel gelijk front met links de twee liggende buisjes. In die zin is de vormgeving gelijk aan de eerdere LV-103, die in A&T zeer positief werd beoordeeld.

De versterkers bevatten een buis als spanningsversterker gevolgd door power fet's als stroomversterkers.

De LV-107U (het topmodel, prijs fl 2.998,-) is naast lijn- en video-ingangen voorzien van een Phono input, waarop ook MC-elementen probleemloos aangesloten kunnen worden. De versterker levert 2 x 80 Watt in 8 Ohm en een piekvermogen van 190 Watt in 4 Ohm, respectievelijk 135 Watt in 6 Ohm.

De LV-104U doet het wat rustiger aan met 2 x 60 Watt in 8 Ohm. De prijs van dit type is ons nog niet bekend.

De D-104U is een CD-speler waarbij de analoge versterking door twee buisjes verzorgd wordt. Uitkoppeling vindt plaats via ingebouwde impedantie transformatoren. Daardoor wordt tevens de galvanische verbinding tussen CD-spelers en versterker verbroken. Dit laatste is gunstig omdat in de speler opgewekte (stoor)signalen nu geïsoleerd zijn van de (verbinding met de) versterker.

De speler is voorzien van een dubbele 18 bits D/A converter. De disclade is in het midden van de behuizing gepositioneerd en men claimt daardoor een rustiger gedrag van het loopwerk. De D-107U noteert een winkelprijs van fl 3.498,-.

## Path Netherlands

Onder deze firmanaam worden een aantal accessoires op de markt gebracht van Britse origine. In het programma zijn opbergssystemen te vinden voor zowel audio cassettes als CD's en videobanden. Deze opbergssystemen zijn goed doordacht en praktisch in het gebruik. Heel bijzonder is het type ON1054, een CD doosje. Dit doosje klemt de CD niet vast via het centrale gat in de CD maar door middel van een aandrukmechanisme wat in werking komt als de doos gesloten wordt.

Info: tel. 040-550696.

## Technics

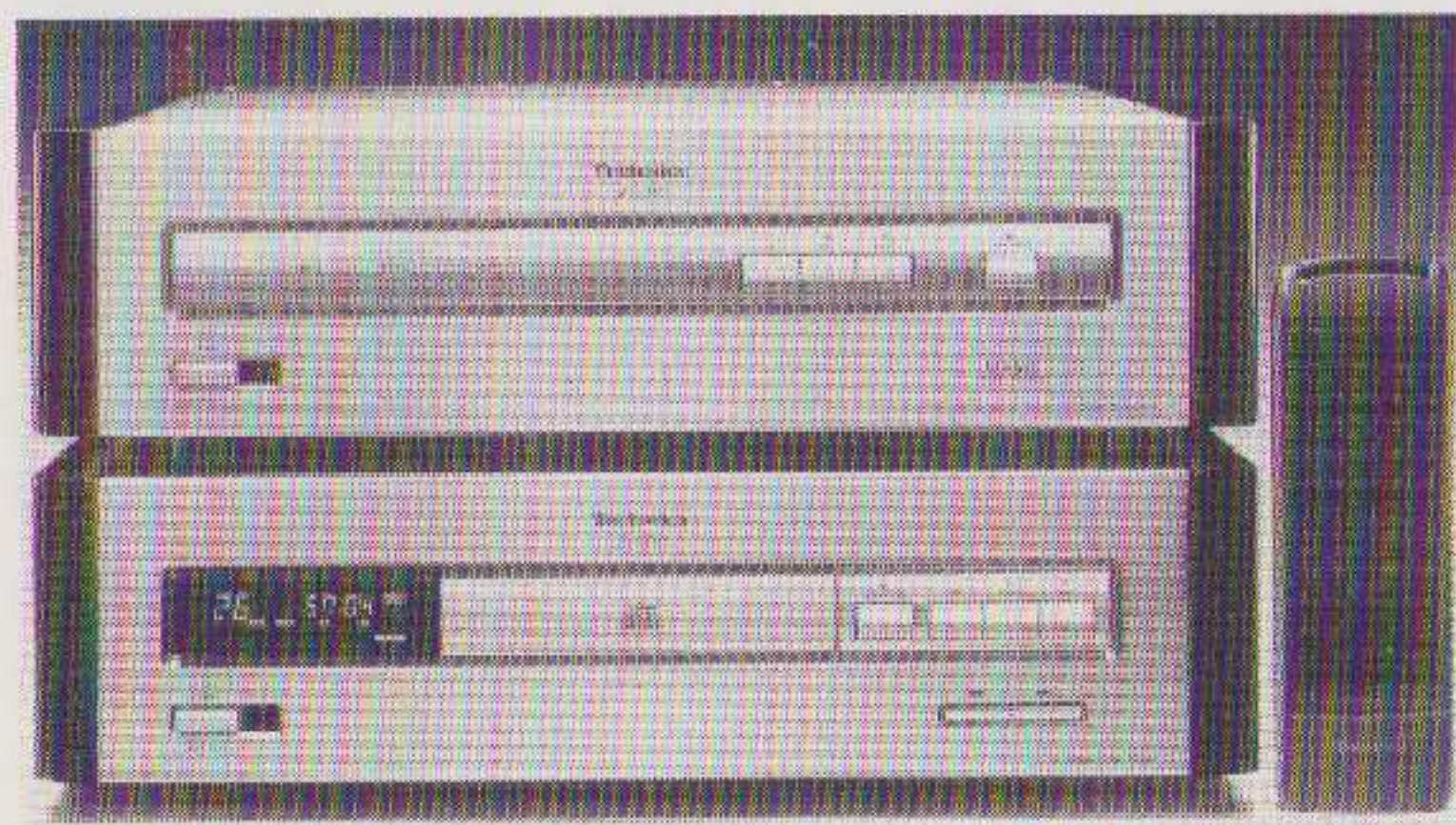
Op CD-gebied wordt nu een High End combinatie geleverd bestaande uit een loopwerk en een losse D/A converter.

De SL-Z 1000 CD-speler heeft een centraal geplaatste disclade en een speciale constructie om trillingen te onderdrukken.



De SH-X 1000 is de bijbehorende converter die werkt volgens het Mash-principe. Dat het hier om een professioneel apparaat gaat is onder meer te zien aan de uitgangen, waar naast cinch ook Cannon aansluitingen voorzien zijn.

Beide apparaten zijn in goudkleur uitgevoerd en zijn voorzien van eikenhouten zijpanelen.



De prijs is aanzienlijk:

SL-Z 1000 fl 10.525,-

SH-X 1000 fl 8.420,-

Zoals eerder bericht in A&T zijn er ook enkele topklasse apparaten van Technics met een wat consument-vriendelijker prijskaartje.

We bedoelen de SL-PA 10 CD-speler (zonder converter), die eveneens van een centrale disclade voorzien is en voor fl 1.788,- aangeboden wordt.

Daarnaast is er de SU-MA 10 versterker met ingebouwde MASH-converter waarvan de prijs fl 3.157,- bedraagt.

Ondanks het enthousiaste persbericht ten tijde van de Firato blijken deze apparaten nog niet leverbaar te zijn. Jammer, want we hadden ze graag voor u nader besproken in dit nummer.



Onlangs concludeerde men bij Technics op basis van computersimulaties dat een "gevouwen hoorn" tot opmerkelijke resultaten kan leiden. Men heeft nu een luidspreker ontwikkeld met twee gevouwen hoorns van verschillende lengte, respectievelijk 3,2 en 2,6 meter. Inmiddels is de waardering voor deze innovatie tot uitdrukking gekomen in het opnemen van de modellen in de collectie van het New Yorkse Museum of Modern Art. In Nederland zijn de luidsprekers vooreerst niet te koop.

## Uneto

De in de Uneto verenigde vakhandel heeft een overeenkomst gesloten met de Consumentenbond,



De werkplaats van een Uneto reparatiebedrijf.

waarbij onder meer de voorwaarden voor reparatie zijn vastgelegd. Een voor de consument belangrijk gegeven is dat nu een garantie van drie maanden op reparaties wordt gegeven. Let daarom bij reparaties op het Uneto embleem.

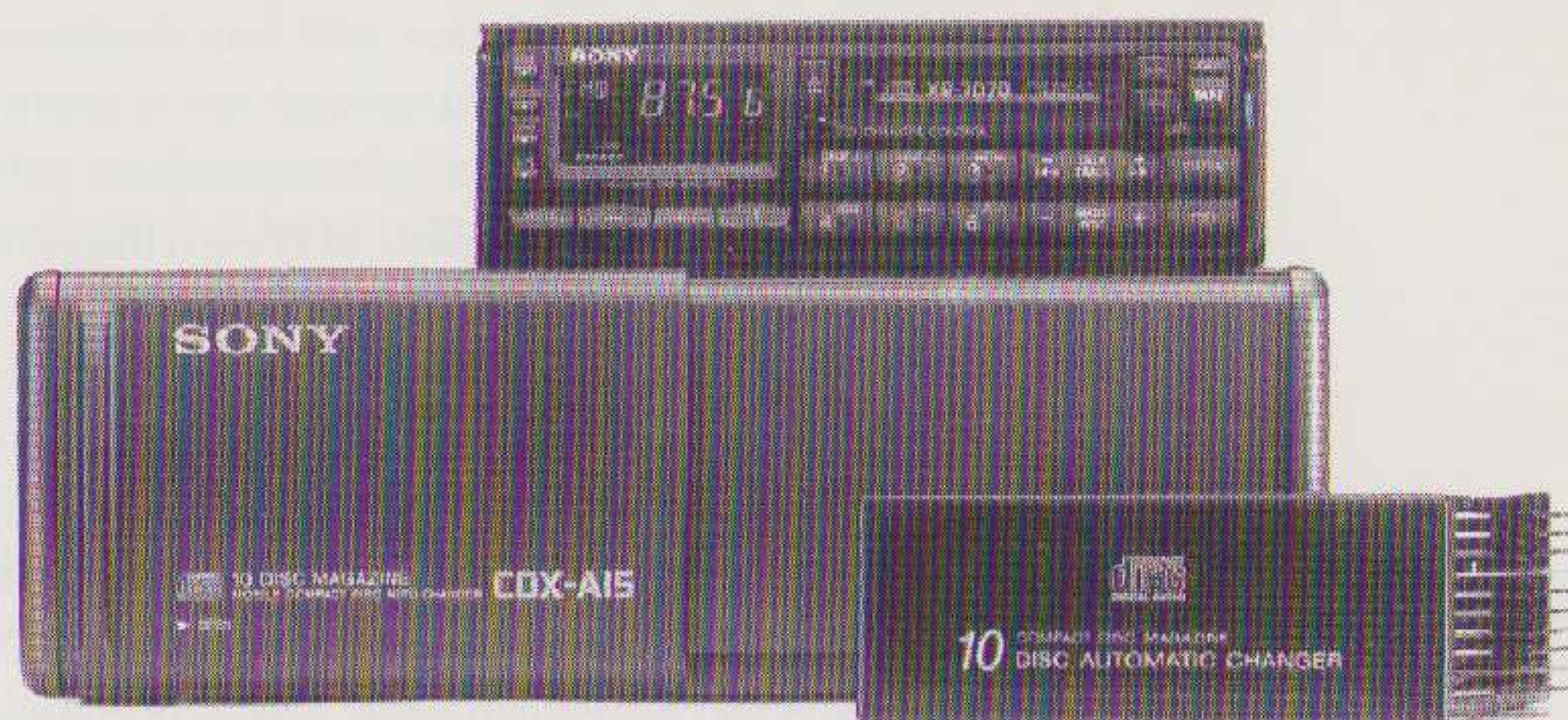
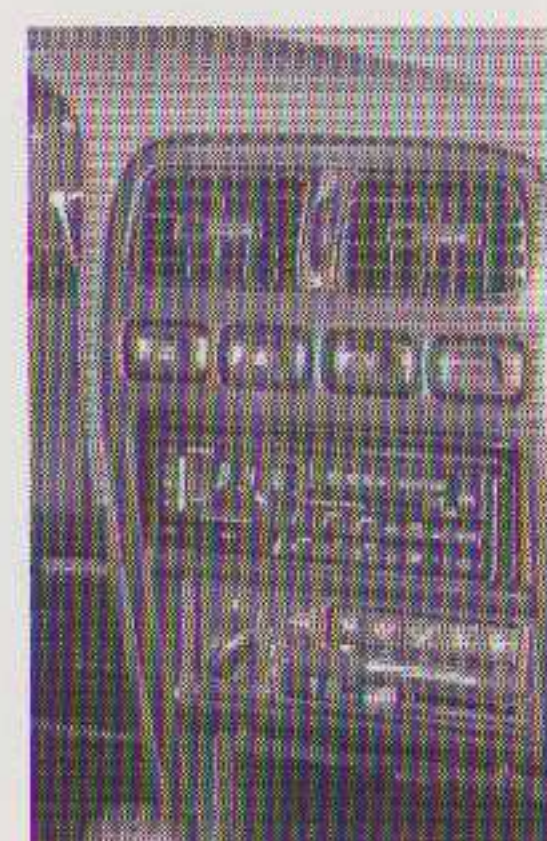
## Sony

Men komt nu met een totaalpakket van radio, cassette- én CD-wisselaar voor de auto, de CDX-KP1. De set is gesplitst in een CD-wisselaar, die apart in de kofferruimte geplaatst wordt en een radio-cassettespeler die in de console naast de bestuurder wordt gemonteerd. Beide apparaten zijn onderling verbonden door slechts één kabel en Sony claimt dat dit systeem door de (handige) gebruiker zelf is in te bouwen.

De radio levert 4 x 20 Watt en wordt geleverd met een anti-diefstalslede. In de ontvanger kun je 18 FM en 6 AM stations voorprogrammeren. De cassettespeler is voorzien van auto-reverse, Dolby-B en is ook geschikt voor Metal tapes. Zowel voor de radio-afstemming als voor de recorder zijn een aantal extra functies (scan etc.) aangebracht zoals we dat ook in huiskamer apparatuur gewend zijn. Men kan zelfs voor de kleur van het display kiezen tussen amber en groen om die kleur aan te passen aan het overige instrumentarium van de auto.

De CD-wisselaar accepteert magazijnen met 10 CD's. Extra magazijnen zijn als optie leverbaar.

De prijs van de set is fl 1.499,-, wat relatief goedkoop is voor het gebodene.





# Luidsprekertest Budget Klasse III tot 3500,- per stuk

*In dit nummer van Audio & Techniek een luidsprekertest van de grote jongens. Alle geteste modellen, op één na, in deze prijsklasse zijn grote imposante huiskamervullende kasten, waar wij wel het een en ander van (mogen) verwachten. In de test zijn tweewegsystemen, driewegsystemen en zelfs een magnetostatische weergever opgenomen, zodat we weer goed de verschillen kunnen bepalen tussen de toegepaste systemen.*

Op de meeste luidsprekers zat een bi-wiring aansluiting. Deze hebben we in onze test niet benut. Deze alternatieve aansluitmethode behelst dat de hoog- en de laagweergave gescheiden en apart gefilterd is. Daarbij hebben hoog en laag hun eigen aansluitingen. De luidsprekerkabels gaan wél gezamenlijk op de versterkeruitgang. Het voordeel hiervan is dat de controle van de versterker over de verschillende units beter is. Wanneer de woofer in actie moet komen, verandert door de tegen-EMK de impedantie van de kabel. Hierdoor krijgt de tweeter problemen met de hoogweergave. Daarom worden voor de hoog- en laagweergave aparte kabels en filters gebruikt.

Langzamerhand zien we in de HiFi-wereld ook het bi-amping verschijnen. In de professionele sfeer is dit al niets nieuws meer. Bij bi-amping wordt gebruik gemaakt van aparte eindversterkers voor de hoog- en de laagweergave. Hierbij hoeft je niet meer elektronisch (zogenaamd actief) te filteren maar maak je alleen gebruik van losse banddoorlaatfilters voor de units in de luidspreker. Het gebruik van een aparte versterker per unit verbetert de strakheid, openheid, focussing en resolutie aanzienlijk. Ook het gebruik van meerdere aansluitdraden op één versterker (bi- of tri-wiring) kan vruchten afwerpen.

Behalve dat het nauwelijks te betalen is kleeft er één grote MAAR aan bi-amping.... Namelijk zowel de faserelatie tussen in- en uitgangen van de versterkers als de beide volumes moeten gelijk zijn. Dit is echter een ander verhaal waaraan wij in de toekomst nog zeker enige aandacht zullen besteden. De meeste luidsprekers kwamen nog gloednieuw bij ons op de redactie binnen en moesten nog vol-

ledig ingespeeld worden. Zo konden we ons vóór de eigenlijke luistertest al een beetje een indruk vormen van sommige luidsprekers. Gelukkig maar, want als je op één luisteravond alle luidsprekers te beluisteren krijgt, wordt het erg ingewikkeld om nog goed het verschil te horen. Iemand die van plan is een stel goede luidsprekers te kopen doet er ook goed aan om in "etappes" bij de HiFi-dealer naar de verschillende merken en types te gaan luisteren, want zij krijgen ook onverhoopt te maken met moeilijk waarneembare verschillen die je niet meer hoort wanneer je al vier merken gehad hebt, maar die wel opvallen na een kwartiertje luisteren naar één type. Wanneer je naar één luidspreker luistert, krijg je een bepaalde indruk van dit type, die je kunt onthouden. Veelal blijkt dat een luidspreker die in de eerst minuten een gigantische indruk maakt, na wat langere tijd luistermoeheid in de hand werkt. Ga dus ook naar een dealer die de tijd voor u heeft en u tijd geeft om de juiste keuze te maken. Het gaat hier tenslotte ook om een niet geringe hoeveelheid geld....

## 2 x

De importeurs geven hun prijzen altijd per stuk op. Daar men altijd twee luidsprekers op een installatie aansluit, vinden wij dit nogal belachelijk. In Duitsland bijvoorbeeld worden wel alle prijzen per paar opgegeven. Onze vraag is dan: "Waarom kan dit niet ook in Nederland?". Het zal wel een principekwestie zijn!

Om een zo gelijk mogelijke testconditie te realiseren hebben we tijdens de luistersessies de fronten verwijderd, omdat dan meestal een ruimtelijker stereo-beeld kan worden neergezet. Een slecht afgewerkt front zou het ruimtebeeld danig kunnen aantasten.

## Meridian

Voor deze test werd door Viertron een Meridian 200 CD-loopwerk met een losse Meridian 203 D/A-converter ter beschikking gesteld (gezamenlijke waarde van fl 4800,-). Van dit soort initiatieven van importeurs maken wij natuurlijk dankbaar gebruik. Nadat het testteam even (unaniem) had vastgesteld dat dit toch echt beter is dan een Onkyo van fl 1600,- (die toch ook niet echt slecht klinkt) konden we met de test beginnen.

## Tijdens de luistersessies gebruikte apparatuur:

Versterker YBA Intégré (tijdens sessie 1)  
Audio Innovations 500 (tijdens sessie 2)  
Interlink Monster 400  
Luidsprekerkabel Van Den Hul Clearwater

## Muziek

-1 Lionel Hampton in Paris, 1956  
Disques Swing CDSW - 8415 (AAD)  
-2 Orgue de St. Eustache  
Jean Gouillou

door  
Michiel  
Noorder-  
meer





Tocatta en Fuge in D moll  
J.S. Bach BWV 565  
Dorian, DOR - 90134  
(DDD)

-3 Secrets of the Bechive

David Sylvian, opname  
Wisseloord Studio's Hilversum

CDV - 2471 (ADD)

### Eminent LFT-4 fl 3000,-per stuk

We beginnen maar direct met de bijzondere magnetostaten in deze test. De lineaire push-pull magnetostaten zijn equivalenten van push-pull elektrostaten. Eigenlijk is het enige (zeer voordelige) verschil dat er géén step up transformator en hele hoge gelijkspanning nodig is, maar dat het audiosignaal direct op het membraam komt. Je moet de magnetostaten volgens de bijgeleverde documentatie met tenminste 75 W per kanaal aansturen. Dit komt natuurlijk mede door het betrekkelijk lage rendement van deze luidspreker. Dit is 84 dB/W/m.

### Constructie

Het vervaardigen van de LFT-4 begint bij het lamineren van een zeer dun laagje aluminiumfolie tegen een mylar-doek. Een sporenpatroon wordt met behulp van een CAD-systeem op de folie gezeefdrukt. Vervolgens worden de niet door de inkt bedekte delen chemisch weggeëtst, net zoals bij het etsen van printbanen. Op deze manier wordt het membraam gemaakt.

De behuizing van de "speaker" is niet meer dan een brede plank met een raam, waarin het mylar-doek wordt gespannen. De stalen voetsteunen worden met spikes geleverd.

Om de magnetische velden te "richten" en op bepaalde punten op het doek te concentreren worden magnetische strips in stalen U-profieltjes aangebracht. Deze U-profielen worden in de lengterichting voor en achter langs het doek geplaatst. Stalen dwarsbalkjes houden het geheel op z'n plaats.

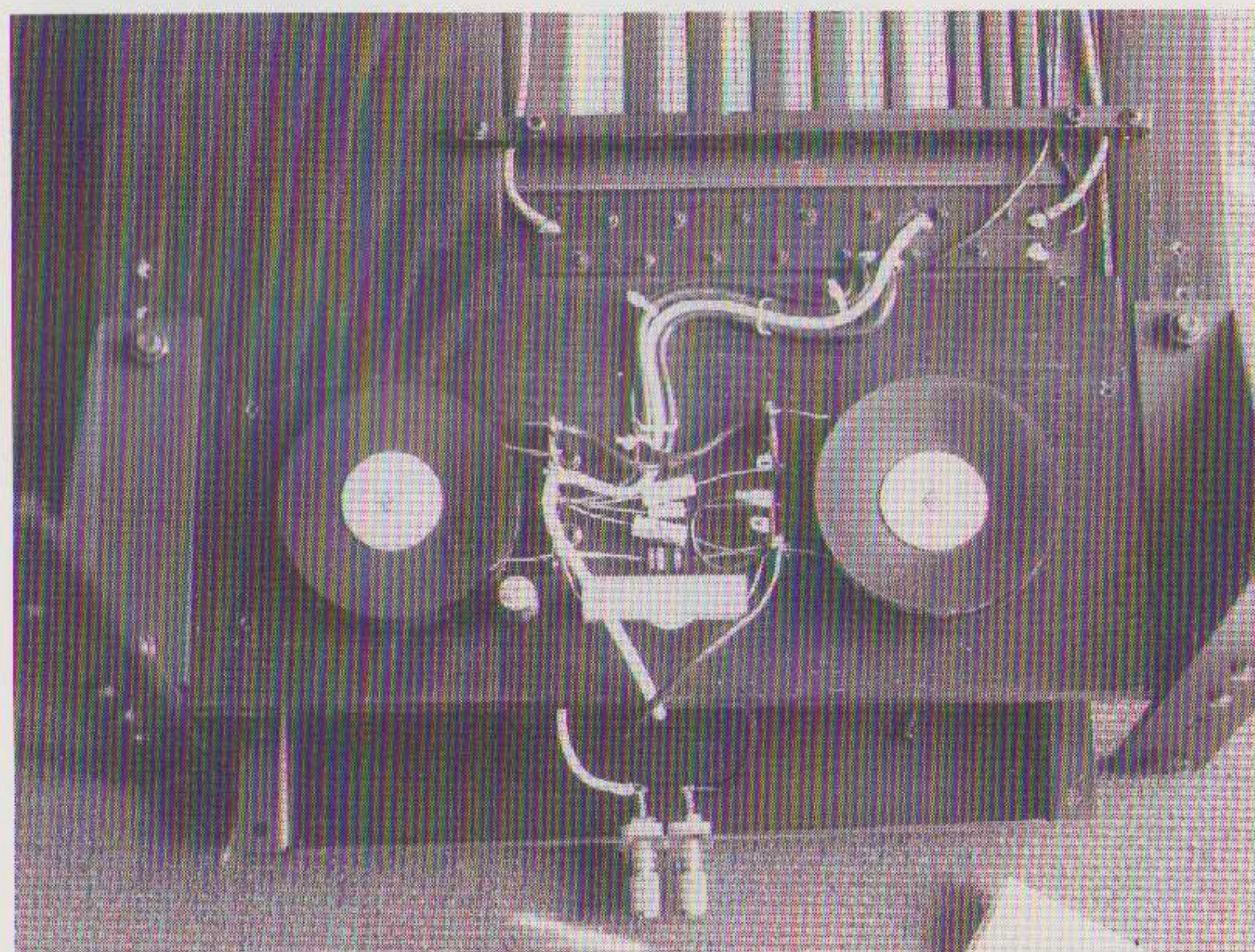
Aan de voor- en achterkant hebben we nu twee sterke tegengesteld gerichte magnetische velden waartussen het doek is gespannen.

De LFT-4 heeft drie "units" over de breedte van het mylar-doek. Ondanks dat elke sectie het gehele audiogebied ruimschoots kan bestrijken is hier toch gekozen voor drie aparte secties. Met het oog op diffractie en klankverstrooiing bleek dit wel nodig te zijn. De laagsectie bestrijkt het frequentiegebied van 0 Hz tot 400 Hz, de middensectie van 400 Hz tot 7 kHz en de hoogsectie van 7 kHz tot 35 kHz!

Ook kan met een klein beetje moeite gebruik worden gemaakt van bi-wiring of bi-amping. In eerste instantie zitten er geen aansluitingen voor bi-wiring. Het front voor de magnetostaten is ge-

maakt uit een houten lattenconstructie die je met klittenband tegen de plank klemt. In de latten zijn geen openingen gemaakt voor optimale dispersie van het geluid. Dit zou dus wat afbreuk kunnen doen aan de ruimtelijkheid. De luidsprekers worden standaard geleverd met spikes. Wanneer deze onder de steunen zitten wordt het geheel nogal wankel. Bij het geringste stootje liggen ze omver! Dit komt door de nogal vreemde plaatsing van de spikes en de gewichtsverdeling ofwel het vrij hoog liggende zwaartepunt. Wij hebben daarom iets zwaars achter op de steunen gelegd.

De magnetostaten moeten ongeveer een meter van de muur verwijderd staan voor optimale ruimtelijkheid.



Op de foto ziet u twee forse filterspoelen met de aanpassingsweerstand.

Helaas moeten we u het schema van het filter schuldig blijven, want dit bleek erg ingewikkeld in elkaar te zitten. Ter compensatie hebben we wel een foto van het filter gemaakt. De bedrading van de units is helemaal met Monster Cable uitgevoerd.

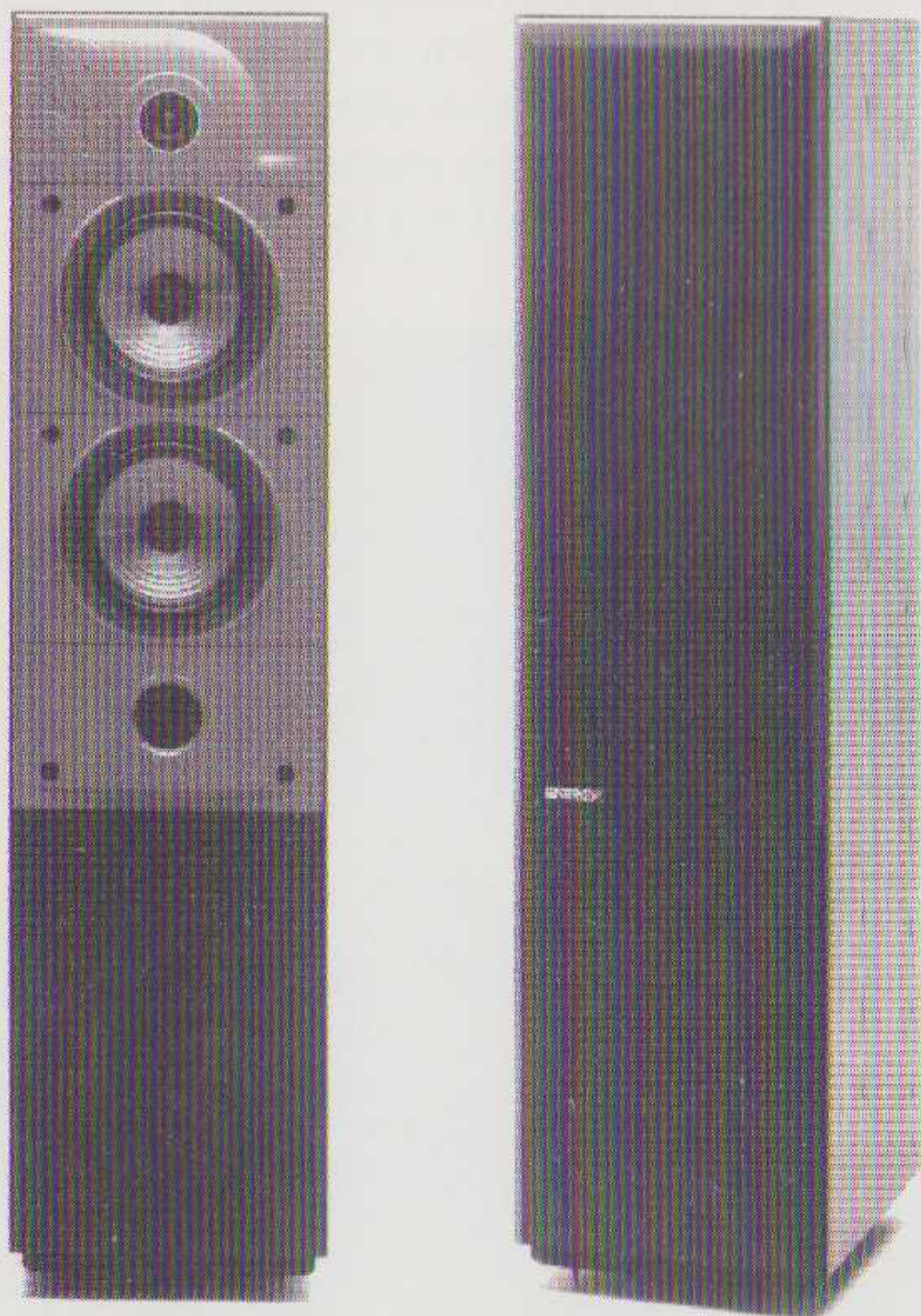
### Luisteren

De magnetostaten zetten een heel transparant beeld neer, zoals we ook al gewend zijn van elektrostaten. De erg slanke basweergave mist wat aan strakheid en de definitie van het laag komt af en toe wat wollig over. Tijdens de tweede CD komt dit ook goed naar voren want het orgel is een "tweeëndertigvoeter". Deze pijpen geven 16 Hz weer. De luidsprekers zijn daarentegen heel ruimtelijk en zeer precies in de weergave. Geen detail wordt gemist. Op elke CD zijn de kleinste tingeltjes goed te horen. Het orgel kwam ècht van hoog achterin de St. Eustache. Helaas stond Lionel Hampton wat ver naar achteren. De impulsweergave is zeer goed. De drums bijvoorbeeld op de CD van Lionel Hampton klinken lekker strak. De plaatsing is een beetje vaag.



Over het algemeen is deze luidspreker wat analytisch in z'n weergave te noemen. De LFT-4 is door de magere laagweergave en beetje uit balans. Het geluid is niet boeiend en komt heel rustig op de luisteraar over.

**Energy 22.3**  
fl 2450,- per stuk



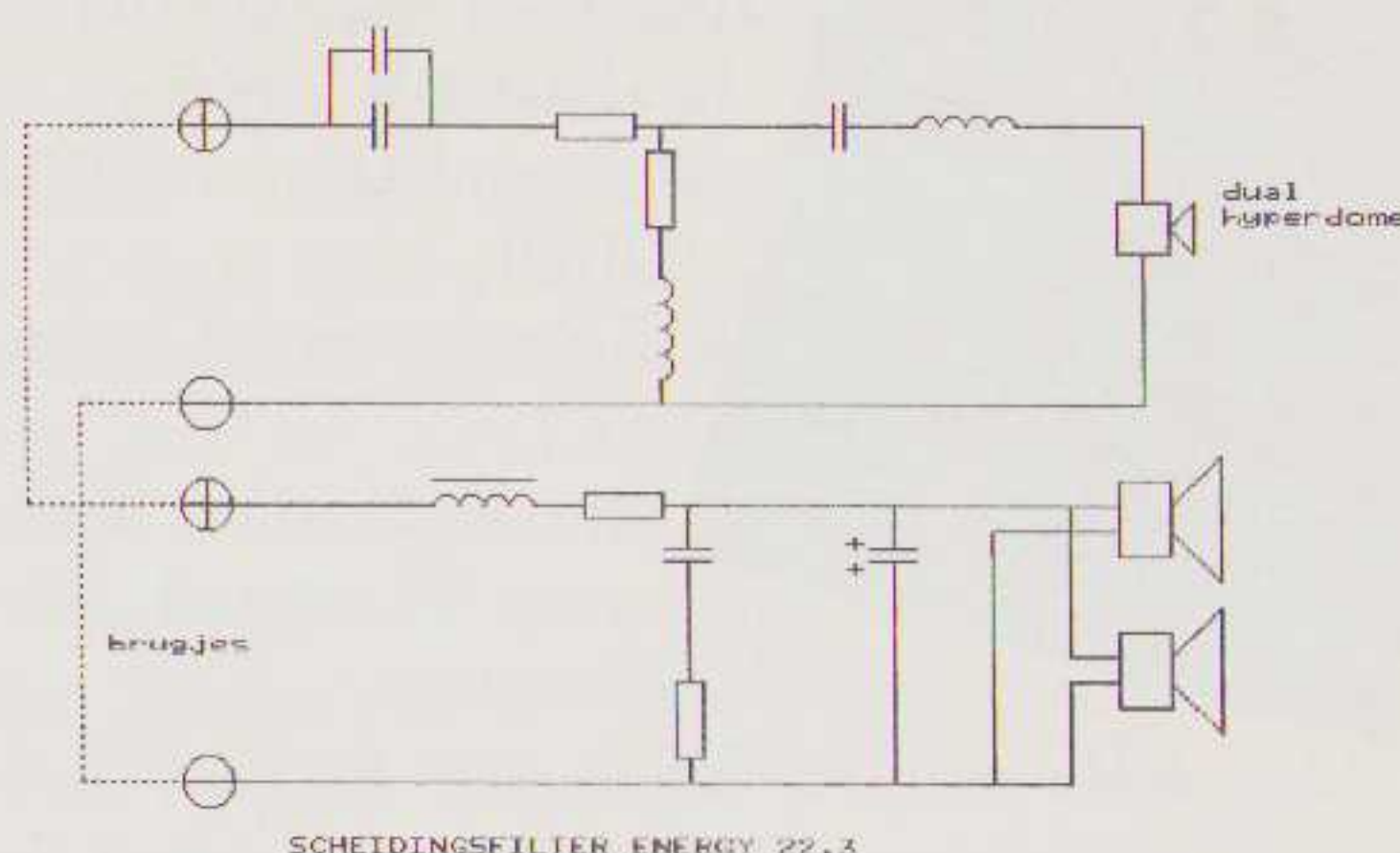
Ook uit Canada kwam een interessante luidspreker, namelijk de Energy 22 lijn. We waren in Amerikaanse tijdschriften al enthousiaste besprekingen tegen gekomen. Nu hadden wij dus de gelegenheid deze, voor Nederland nieuwe, luidsprekers te beoordelen. Ze worden geïmporteerd door Dimex. De besproken luidsprekers zijn zó nieuw dat dit de eerste modellen in Nederland zijn.

### Constructie

Opvallend aan deze luidspreker is, behalve de moderne vormgeving, dat de baffle niet vlak is. Buiten dat is deze ook nog asymmetrisch. Hierdoor zal de diffractie minder zijn en kan de luidspreker ruimtelijker klinken dan sommige andere modellen in deze test. Doordat de baffles niet symmetrisch zijn heb je een linker- en een rechterluidspreker. Ook hier ontbreekt de bi-wiring- en bi-amping mogelijkheid niet.

De speakerunits zijn door Energy zelf ontwikkeld. De woofers hebben "Quadcentrische ribbels" aan de randen. Deze ophanging absorbeert de door de conus uitgestraalde energie en de reflecties worden begrensd.

Wat ook leuk is (en nieuw want niet eerder gezien) aan deze luidspreker is de "dual hyperdome". De



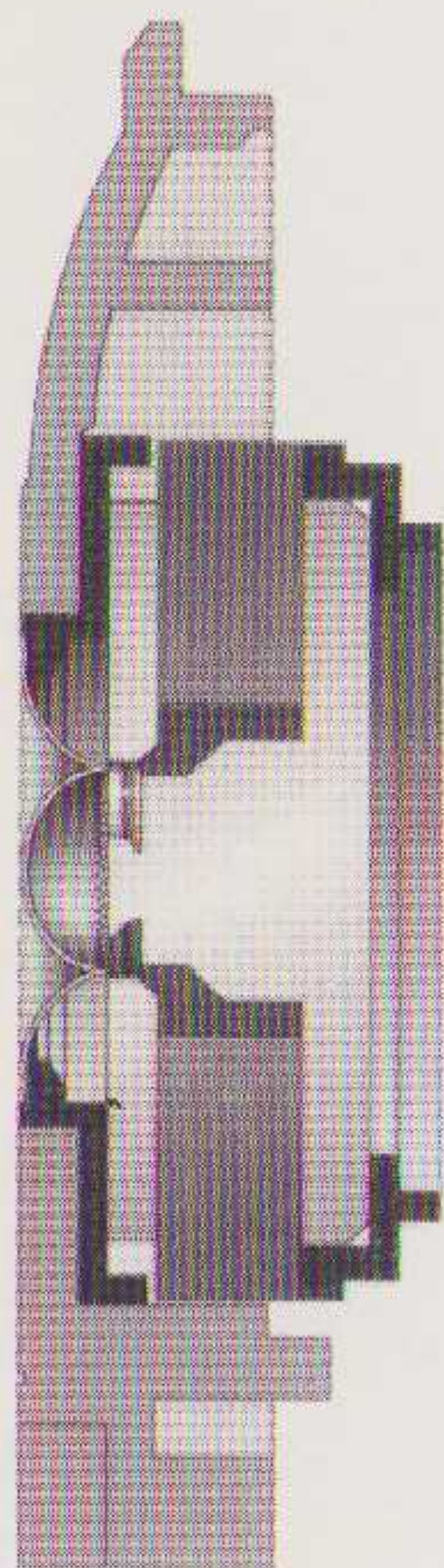
dome heeft een dubbele werking. Het binnenste bolletje verzorgt de hoogweergave en de buitenkant van de dome verzorgt het midden-hoog gebied. Dit geeft volgens de documentatie minder verzwakking op het kantelpunt dan een conventioneel systeem met een losse tweeter en middentoner. Of dit werkelijk klankmatige voordelen oplevert moeten we nog ervaren.

In de kast zijn een aantal dwarschotten aangebracht om de staande golven te onderdrukken. De luidsprekers worden standaard met spikes geleverd én een handleiding waarin onder andere te vinden is hoe je de luisterruimte kunt optimaliseren voor het beste resultaat. Het front is aan de zijkanten zo veel mogelijk open gehouden met betrekking tot de optimale dispersie. Tijdens de test hebben we van alle luidsprekers het front verwijderd, om een zo gelijk mogelijke testconditie te realiseren. Helaas hadden niet alle modellen zo'n mooi front als de Energy.

Het is geen versterker-vriendelijke luidspreker. De door ons gemeten minimale impedantie bij uitsturing met impulsen is 3,5 Ohm bij 2,2 kHz (de wisselfrequentie). Je hebt er dus een versterker bij nodig die dat aan kan sturen zonder dynamiekverlies.

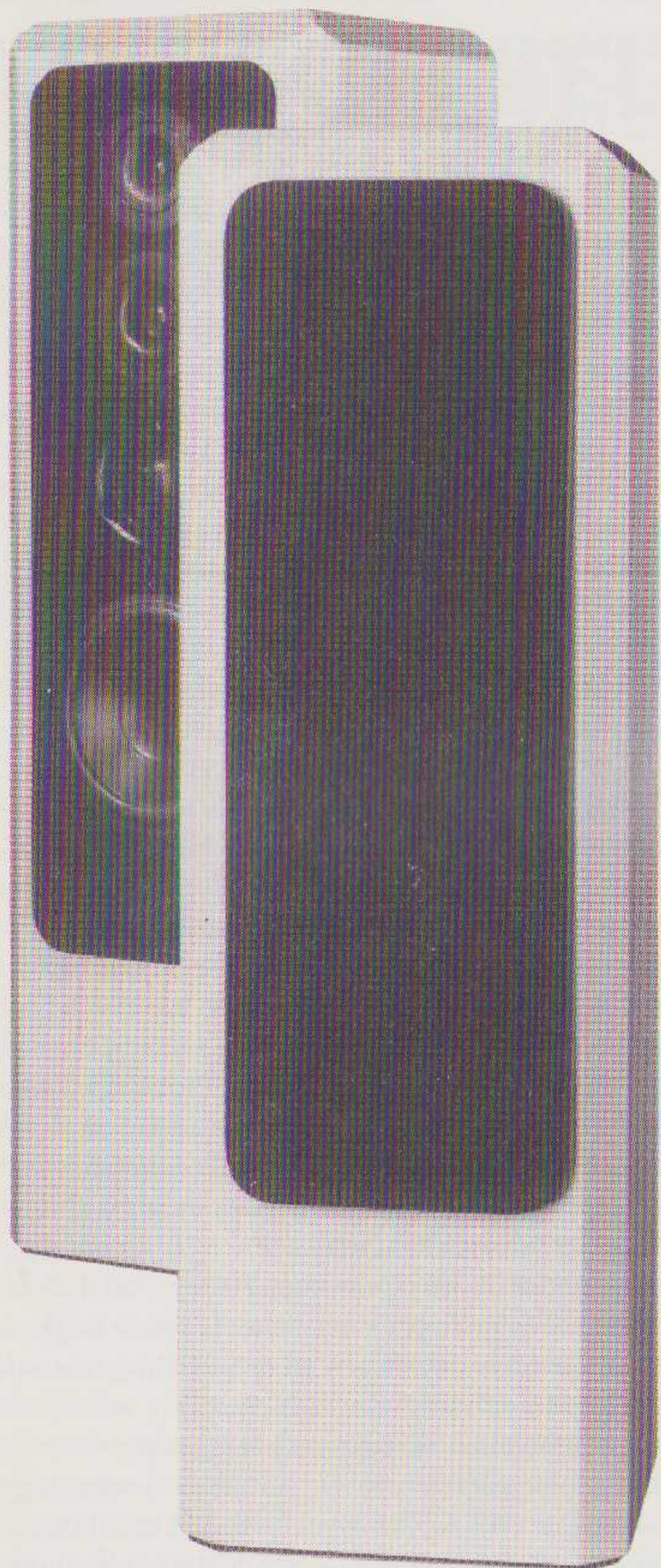
### Luisteren

We hoorden met deze Energy's de saxofoon natuurlijker weergegeven dan bij de andere speakers. Het geluidsbeeld is mooi en open. Hier hoorden we ook de diepste laagweergave. Een kanttekening hierbij is dat deze speaker het laag wel érg gemakkelijk weergeeft. De ruimtewerking is bijzonder te noemen. Het orgel van de gebroeders Heuvelman staat netjes in de ruimte, ook buiten de speakers. Hier viel de overdreven basweergave pas goed op. Het panel slaakte luide kreten van verbazing, maar we hoorden toch ook de basreflexpoort vrolijk meetoeteren met de pijpen van het orgel. Dit was echter alleen bij de hele lage tonen, waar alle speakers het moeilijk mee hadden. De Dual Hyperdome blijkt het ook aardig te doen. De piano op de CD van Sylvian is natuurlijk en open. De strakheid van de bas liet hier wat te wensen over. We kunnen stellen dat dit dé ontdekking van deze test is, zéker gezien de prijsstelling die ongeveer fl 1000,- lager per stuk ligt dan de andere modellen in deze test!





## Translator Reference fl 3498,- per stuk



Nu hebben we het even over de meest imposante luidsprekers in deze test. Ze zijn bijna niet te tillen. Het is het topmodel van Translator, wat ook te zien is aan de naam. Dit gesloten systeem heeft vier units en is een 4-wegsysteem. Deze uit de kluiten gewassen luidspreker is inwendig bedraad met Van Den Hul kabel. Zo op het eerste gezicht verwachten we geen extreme ruimtelijkheid van de Reference, want de units voor het hoog en midden zijn als het ware verzonken in de kast. Bovendien zal de dispersie door de dikke lattenconstructie van het front zeer zeker belemmerd worden. Maar zoals al vaker geconstateerd kan de theorie haaks staan op de praktijk wanneer we de Translators gaan beluisteren. De Reference is, evenals vrijwel alle luidsprekers van Hans Baan, voorzien van een 6 dB filtering met een Bessel karakteristiek. De voorzijde van de kast is bovendien aan de randen afge-

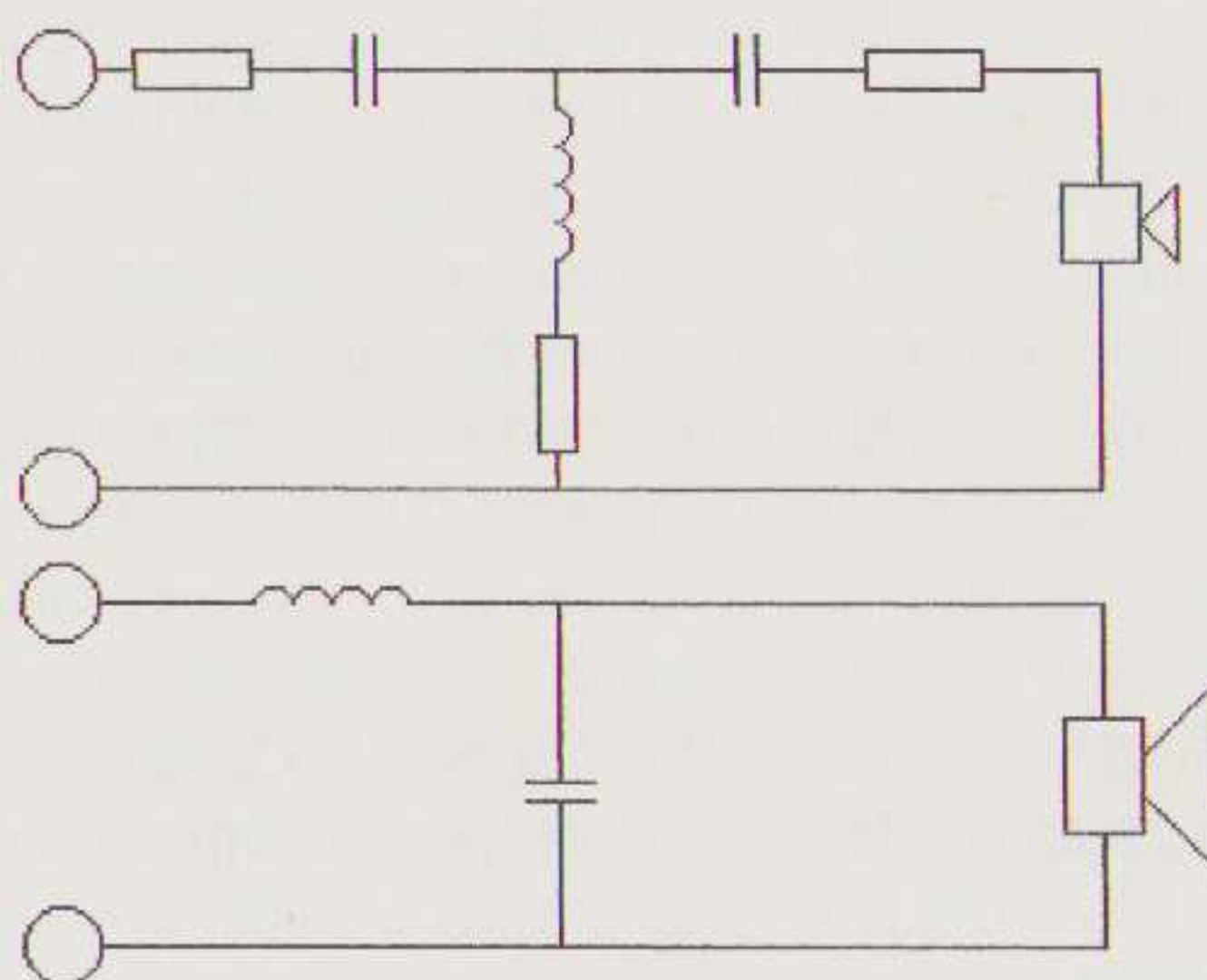
schuind, wat het stereobeeld ten goede komt (mits zonder front gebruikt).

### Luisteren

De Translator Reference kenmerkt zich door een wat terughoudende weergave. Ook extreem lage bassen van de "tweeëndertigvoeter" worden wat onderdrukt. Het kerkorgel lijkt wat van onderen te komen terwijl het hoog hoort te staan. Qua ruimtelijkheid doet deze luidspreker wat onder voor de andere modellen in deze test. De kwaliteit van de hoogweergave is beduidend beter dan de laagweergave. Details worden zeer precies weergegeven. Bijvoorbeeld de bekkens op de derde CD worden heel natuurgetrouw neergezet. Hier is de bas strakker dan bij de andere CD's, maar neigt tot dreunen. Het ruimtelijk effect is ook hier maar zwak aanwezig. Het geluid komt ook niet echt los van de speakers. De klassieke CD die we vóór de luistertest draaiden leek achteraf beschouwd ruimtelijker, gedetailleerder en beter geplaatst weergegeven op de Reference dan de door ons gekozen muziek voor de test. Zeker toen we (op de Reference) voor de zekerheid het verschil tussen de Meridian en de Onkyo CD-spelers bepaalden was dit vanaf het eerste moment duidelijk hoorbaar.

## Celestion 700 SE fl 3450,- per stuk

Dit is het kleinste model in deze test. Het is de opvolger van de Celestion SL 700. De codering SE staat voor Special Edition. De kast is qua constructie exact gelijk gebleven aan de SL 700, alleen zit er nu een andere nieuw ontwikkelde basunit, een 6 1/2 inch cobex mid/bassspeaker, in met een grotere spreekstoel. De tweeter is hetzelfde gebleven. Over de tweeter zit een beschermingsrooster met horizontale spijltjes. Ook het filter is veranderd. De Celestions hebben alleen een bi-wiring aansluiting. De kast is gemaakt van aluminium. De wanden zijn gemaakt van twee aluminium platen met daartussen aluminium golfplaat. Deze lichte constructie biedt enorme stijfheid en wordt onder andere in de vliegtuigindustrie en door de NASA gebruikt. De Celestion 700 wordt inclusief stands geleverd. Deze stands zijn ook van aluminium.



SCHEIDINGSFILTER CELESTION 700 SE





Om massa toe te voegen zijn de steunen gevuld met loodkorrels. De steunen staan op verstelbare spikes. Ook de bovenkant van de steunen is voorzien van drie kegeltjes. De luidsprekerkast past hier precies op door de drie uitsparingen in de onderkant. De speaker kan door middel van meegeleverde bouten ook nog vast op die kegeltjes gemonteerd worden, zodat de kans op omstoten helemaal klein is.

Zowel de steunen als de luidsprekers zijn met antracietgrijs Nextel bespoten. De fronten worden niet standaard bij de luidspreker geleverd, maar kunnen voor fl 135,- per paar als optie aangeschaft worden. Deze Celestion ziet er heel mooi uit. De luidspreker is mede ontworpen voor mensen die

wel goed geluid maar geen huiskamer dominerende kasten willen.

### Luisteren

De importeur van de Celestions verwachtte dat deze luidsprekers qua basweergave zouden onderdoen voor de grote kasten die wij hadden staan. Dat vonden wij niet. Het laag kwam er heel strak uit en had voldoende diepte. De vibrafoon van Lionel Hampton op de eerste CD kwam niet zo goed los als bij de Energy's maar de totale weergave was sprankelend en had een open geluidsbeeld. Op de tweede CD viel ons de bijzondere ruimtelijkheid van de luidspreker op. De klankbalans was ook goed te noemen. De definiëring was zowel in het hoog als in het laag bijzonder goed.

Het verschil tussen de SL 700 en de 700 SE kwam onder andere tot uiting toen we de 700 SE aansloten op de Audio Innovations 500 Mk II. Deze speaker vormt voor versterkers een beduidend makkelijker belasting dan de vorige versie.

### Conclusie

Allereerst moeten we even vermelden dat de Orgel-CD ons bijzonder aansprak. Deze opname is van een Frans audiophil label en is van een extreem goede (opname)kwaliteit. Deze CD is bij uitstek geschikt voor een test omdat het orgel zeer lage tonen kan voortbrengen. Elke luidspreker had het op zijn manier moeilijk met de hele lage tonen van dit orgel. De Translator haalde het niet, de Energy gaf soms wat teveel. Ook de ruimtelijkheid van deze opname blijkt buitengewoon goed als criterium te kunnen fungeren.

Testwinnaar is de Celestion 700 gevolgd door Eminent Technology. Voor beide is wat te zeggen. De Celestion is dynamisch en evenwichtig met een heel goede definitie zowel in het laag als in het hoog. Bovendien spreekt de vormgeving - ons in ieder geval - zeer aan. De Eminent Technology daarentegen is heel transparant en het beeld is iets beter in de ruimte geplaatst dan met de Celestions. Helaas is de dynamiek minder, zo heeft alles zijn prijs!

Een warme aanbeveling verdient ook de Energy. Gezien de prijs is dit een treffer. De luidspreker is heel dynamisch en ook het ruimtelijke beeld is uitstekend. Wel moet er bij eventuele aanschaf op geteld worden dat de bas niet te extreem wordt. In sommige ruimten kan dat het geval zijn.

De Translator Reference klinkt heel neutraal en kan, vooral voor klassieke muziek, worden aanbevolen.

### Tabel Luisterresultaat Luidsprekers

Fabrikant	Energy	Translator	Eminent	Celestion
Type	22.3	Reference	LFT-4	700 SE
Prijs per stuk	fl 2450,-	fl 3450,-	fl 3000,-	fl 3450,-
<b>Amplitudeverhouding</b>				
laag	7,5	7,1	7,3	7,5
midden	7,7	7,3	7,5	8,2
hoog	7,6	7,3	7,7	8,1
Klankbalans	7,7	7,3	7,0	8,0
<b>Definitie</b>				
laag	7,5	7,1	6,5	7,6
midden	8,0	7,3	7,4	8,0
hoog	8,2	7,2	7,1	8,2
<b>Impulsweergave</b>				
laag	7,4	7,1	6,5	7,3
midden	8,0	7,1	7,3	7,6
hoog	8,0	7,1	7,8	7,9
<b>Dynamiek</b>				
diepte	7,6	7,0	7,1	7,7
<b>loskomen van de luidspreker</b>				
ruimte	7,9	6,9	7,6	8,1
lokalisatie (plaatsing)	7,8	7,0	7,6	8,0
lokalisatie (plaatsing)	7,6	7,2	7,2	8,2
Detailing	8,1	7,5	7,6	8,1

### Fabrieksgegevens

Frequentiebereik				
+/- 3 dB (Hz-kHz)	30-23	??-??	0-35	63-20
Nominale imp.(ohm)	6	?	4	8
Gevoeligheid (dB)	87	?	84	84
2/3-wegsysteem	2	?	3	3
Basreflex/gesloten	B	??	n.v.t.	n.v.t.
Belastbaarheid	300	?	150	150
Continu (Watt)	50	??	75	??75

### Eigen metingen

Impedantie minimum	3,5	5,5	5,75	3,42
Bij ..Hz	2200	35	1100	90
bi-wiring	J	J	J*	J

\* Eenvoudig aan te brengen



# SONY CLASSICAL KRITISCH BELUISTERD

Bijna drie jaar geleden heeft het Japanse elektronica-concern Sony een van werelds grootste fonografische industrieën overgenomen: Het Amerikaanse CBS. Deze overname bleef niet zonder gevolgen, zo kwam het enige werkbare kopie-beveiligingssysteem voor de DAT-recorder -het Serial Copy Management system- in een stroomversnelling en is inmiddels internationaal erkend. CBS had in 1987 het "copy-guardsystem" bedacht, een systeem waarbij niet van CD naar DAT kan worden gekopieerd. Alle nieuw uit te brengen CD's zouden moeten worden voorzien van een code die werkt met een dip op een frequentie van 3838 Hz. De DAT-recorder spoort deze dip op in het betreffende frequentiegebied en blokkeert vervolgens de opname van CD naar DAT. Een niet erg doordacht systeem, de dip bleek hoorbaar voor mensen. Bovendien zouden nooit CD's gekopieerd kunnen worden op DAT, derhalve geenszins aantrekkelijk voor de consument. En dat was juist de bedoeling van CBS. Men vreesde omzetting in het CD-segment vanwege de introductie van de DAT-recorder. Inmiddels is er dan het Serial Copy Management System (SCMS), een systeem dat het geluid niet verminkt, er kan vanaf CD slechts één kopie op DAT worden gezet, er wordt tijdens het kopiëren een -niet hoorbare- code op de betreffende DAT-band gezet. Zou deze tape vervolgens worden gebruikt om te kopiëren naar een andere DAT, dan wordt de code uitgelezen en volgt een blokkade. Een alleszins acceptabele methode. De consument kan zijn Cédétje toch digitaal op de band krijgen. Nadat Sony CBS overnam is er van het inadequate CBS copy-guardsystem niets meer vernomen... Een andere opvallende verandering is dat vanaf 1 januari jongstleden, CBS naast de Masterworks-serie ook Sony-classical als klassiek label voert. Sony Classical zal als belangrijkste klassieke label gaan fungeren, waarbij diverse exclusieve "Masterworks artiesten" op dit label zullen gaan verschijnen. Het ligt in de bedoeling dat beide labels voorlopig naast elkaar zullen bestaan. Te zijner tijd zal Masterworks als label ophouden te bestaan en zal Sony Classical het enige klassieke label van CBS worden. In de overgangperiode kunnen diverse bestaande opnamen van label veranderen: van CBS Masterworks naar Sony Classical.

## 20 BIT OPNAMETECHNIEK

Sony Classical wil zich profileren met een 20 bits norm opnametechniek, door Sony ontwikkeld: de waarde van de analoge golfvorm wordt in plaats van 16 in 20 binaire posities vastgelegd, waarbij de

bemonsteringsfrequentie blijft zoals hij is: 48 kHz. De betreffende geluidsgolf bij een huidige 16 bits opname heeft een nauwkeurigheid van 65.536 verschillende waarden. Bij een 20 bits opname is er een uitbreiding van 4 bits dat wil zeggen 16 maal 65.536 is gelijk aan 1.048.576 verschillende waarden, aanzienlijk meer dus. Het aantal afrondingsfouten is daardoor vele malen kleiner. De gebruikte 20 bits converter zou maar liefst 16 maal nauwkeuriger werken. Opname, mixage en masteringfase worden gedaan met de 20 bits technologie. Aan het einde van deze keten, voor de productie van de CD, vindt de omzetting plaats van 20 bits naar de 16 bits norm. Sony claimt met deze technologie een betere S/R verhouding van 120 dB in plaats van 96 dB, een 16 keer nauwkeuriger! En bovendien een betere weergave van details, een betere plaatsbepaling en een hogere resolutie van het geluid. Aan de hand van drie CD's opgenomen met de 20 bits technologie zullen we nagaan of we hier werkelijk geconfronteerd worden met, zoals Sony Classical het noemt: "high definition sound".

## JOSÉ CARRERAS

Sony Classical SK 45 863  
Italian Opera Composers' Songs  
Liederen van Bellini, Donizetti,  
Rossini en Verdi  
Mertin Katz, piano

Voor alle duidelijkheid, dit zijn geen liederen of aria's uit opera's doch afzonderlijke liederen die geen enkele relatie tot enige opera hebben. Wel zijn het bekende opera componisten die de muziek voor deze liederen hebben geschreven. Deze liederen worden zelden ten gehore gebracht, daarom kun je deze CD uniek noemen. Tenor José Carreras heeft na een periode van ernstige ziekte de draad weer opgepakt. Op deze CD doet hij zijn uiterste best om emotie en inhoud te geven. Dat lukt niet altijd, de bezielde stem met de vocale lenigheid van vóór zijn ziekte is -hoorbaar- nog niet altijd aanwezig, met name in dynamiekrijke passages waarbij ademhalingstechniek en stemvolume elkaar kruisen, is enige forcering waar te nemen. Liederen die minder inspanning vragen heeft Carreras echter volledig onder controle, het beminlijke Napolitaanse zeemanslied van Gaetano Donizetti bijvoorbeeld wordt helder gearticuleerd op de voorbij dansende aangezette motieven van de piano.



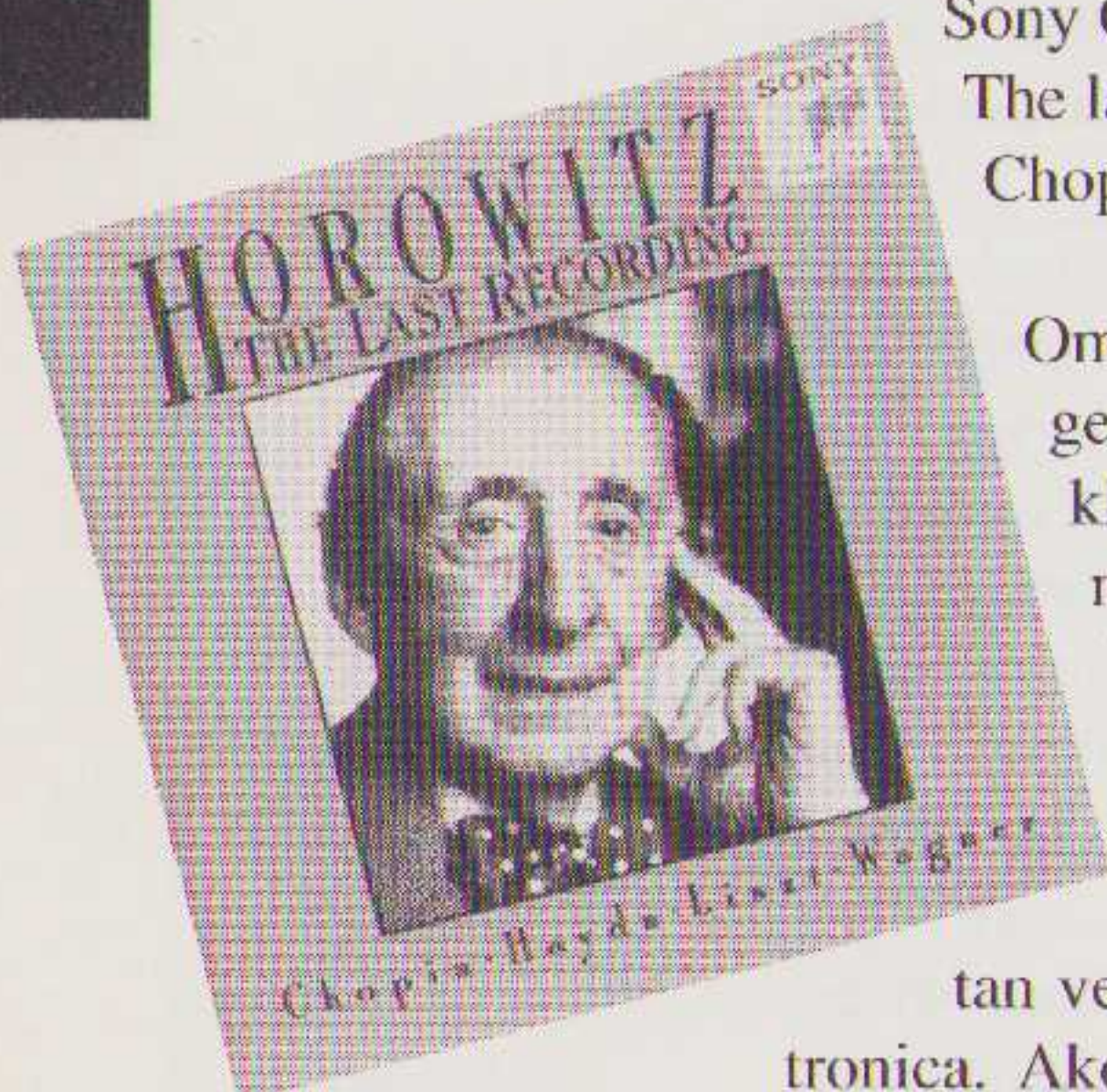
door Theo  
Vermeulen



Pianist Martin Katz voelt Carreras perfect aan, bij geen van de liederen is de pianist dominant aanwezig, en zo hoort het ook! Jammer echter dat de klank van de vleugel neuzig en geknepen klinkt, niet echt transparant. Wellicht is de microfoon in akoestisch opzicht op een ongunstige plek gepositioneerd ten opzichte van de vleugel, dat kan zelfs een 20 bits technologie niet goed maken! De opname is in zijn totaliteit ruimtelijk, waarbij de tenor op gepaste wijze loskomt van mijn electrostaten (Quad's).

## HOROWITZ

Sony Classical SK 45 818  
The last recording  
Chopin Haydn Liszt Wagner



Om piano-solo perfect op een CD te krijgen is een hele klus. De volle ronde klank van de Steinways en Bösendorfers met hun rijke dynamische contrasten lijkt zich moeilijk te laten vangen in de spiegellende CD-schijf, een enkele gunstige uitzondering daargelaten. Doorgaans worden de beste resultaten verkregen met zo weinig mogelijk elektronica. Akoestiek is daarbij ook een belangrijke factor, de ene zaal is de andere niet. Is de zaal of studio in akoestisch opzicht minder geschikt voor de opname, dan wordt achteraf het geluid nabewerkt. Dergelijke kunstgrepen zijn op een goede audio-installatie bijna altijd hoorbaar en doen doorgaans afbreuk aan de charme van de symbiose tussen instrument(en) en zaalakoestiek. Zo erg is het met deze CD van Horowitz echter niet. Het CD-hoesje vermeldt niet dat deze opname bij de kunstenaar thuis in New York gerealiseerd werd. Wellicht door de 20 bits-technologie - immers 16 keer nauwkeuriger - is de huiskamerakoestiek goed hoorbaar. De Steinway kan in deze beperkte ruimte niet tot zijn volle klankrijkdom komen, dat resulteert in een ietwat gekleurd geluidsbeeld. Dat het in de huiskamer van Horowitz woekeren is met de ruimte als het gaat om de opstelling van bijvoorbeeld microfoons, is ook te horen. Met name bij het twee gestreept octaaf en het contra-octaaf van de Steinway is duidelijk een verharding van de klank waar te nemen: de twee microfoons zijn te dicht op de snaren van de betreffende octaafgroepen geplaatst. De microfoons zijn zo dicht op de snaren gepositioneerd om de omgevingsakoestiek van de huiskamer zo veel mogelijk te ontwijken. Bij de nabewerking van de opname is er dan ook helaas enige kunstmatige ruimtelijkheid toegevoegd, het maakt het geheel niet fraaier. De pianist daarentegen vervult hier een glansrol waardoor deze registratie toch alleszins aantrekkelijk is. In de vrolijke pianosonate van Haydn (Hob. 16 nummer 49) bouwt Horowitz een ongelofelijke spanning op, sensibel, trefzeker en vaak op de rand van stilte met overtuigende allure.

## GUSTAV MAHLER

Sony Classical SK 44 935  
Lieder eines fahrenden Gesellen  
Lieder aus Des Knaben Wunderhorn  
Dietrich Fischer-Dieskau, Baritone  
Berliner Philharmoniker, Daniel Barenboim



Deze CD is opgenomen in de Philharmonie te Berlijn, het thuishonk van het orkest. Deze zaal heeft in akoestisch opzicht enkele nadelen als het gaat om het realiseren van een goede muziekgregistratie. De balkon-loges lopen door tot boven het relatief

kleine podium, in orkestformatie is de contrabassectie juist onder deze balkons gepositioneerd. Dat is niet alleen in de zaal te horen, maar ook op verschillende registraties, zo ook op deze CD. De prachtig melodisch gekleurde contrabassen zijn nauwelijks te horen, waardoor de muzikale balans enigzins is verstoord en een deel van het fundament van het orkest wegvalt. Gelukkig valt er toch nog iets moois aan deze CD te beleven. Dietrich Fischer-Dieskau, een liedervertolker bij uitstek, heeft kennelijk veel plezier in deze -helaas veel te weinig uitgevoerde- liederen van Mahler. Hij benadert de heftige passages met een ongekennde, nauwelijks te temperen emotionaliteit, waarbij het notenbeeld volledig onder controle blijft. Het orkest doseert de begeleidende muziek op een bezielde wijze: niet te hard, niet te zacht en met oog voor melodische details. De liederen hebben alle hun eigen bekoring, zo valt het slagwerk op in Tambours' sell en de orkestrale vogelgeluiden in Lob des hohen Verstandes. Het totaalbeeld van de opname is goed te noemen, waarbij de solist goed los van het orkest staat, maar zoals gezegd wordt de minzaam gonzende klank van de contrabassectie node gemist op deze registratie.

*De 20 bits technologie kan een bijdrage zijn tot een betere opnametechniek. Andere factoren zoals akoestiek, plaatsbepaling van de microfoons en dergelijke zijn echter relevanter dan de gebruikte opname technologie uitgedrukt in bits. De 20 bits technologie laat echter wel onverbiddelijk horen waar het fout kan gaan. Daar zouden klankregisseurs en geluidstechnici hun voordeel mee kunnen doen, immers de opname-keten is zo sterk als zijn zwakste schakel...*



# Versterkertest Budget Klasse III

*Nu dan een kers(t)verse test van geïntegreerde versterkers in dezelfde Budget Klasse als de luidsprekertest elders in dit nummer. Wanneer we onze filosofie volgen zijn de luidsprekers en de versterkers niet echt te combineren, want wij rekenen altijd een relatief groot bedrag toe aan de versterker. In deze Budget Klasse, zal dat verschil al ruwweg duizend piek zijn. Desalniettemin zullen de versterkers in deze test zeker geen onderdeurtjes zijn voor wat betreft geluidskwaliteit. Gezien de prijsstelling verwachten we natuurlijk dat we keurig afgewerkte producten voorgeschoteld krijgen. Zowel met FET's als met buizen uitgeruste exemplaren zullen de revue passeren. We proberen zonder vooroordelen naar de buizen- en de FET-versterkers te luisteren, ondanks onze voorliefde voor de veelal zo audiophile buizen.*

Tijdens de luistersessie hebben we zowel naar platen als naar CD's geluisterd. De Meridian CD-speler waar we met de luidsprekertest veel plezier aan hadden beleefd, moesten we helaas meteen weer inleveren (zo gewonnen, zo geronnen). De Onkyo speler (zie volgende nummer) had echter genoeg kwaliteiten zodat wij de versterkers goed konden beoordelen.

## Gebuurte apparatuur:

CD-speler Onkyo DX 6800  
Platenspeler Thorens 160 met Denon DL-103-LC element  
Weergevers Eminent Technologie LFT-4 (sessie 1)  
Celestion 700 SE (sessie 2)  
Interlinks Monster 400  
Luidsprekerkabel Van Den Hul Clearwater

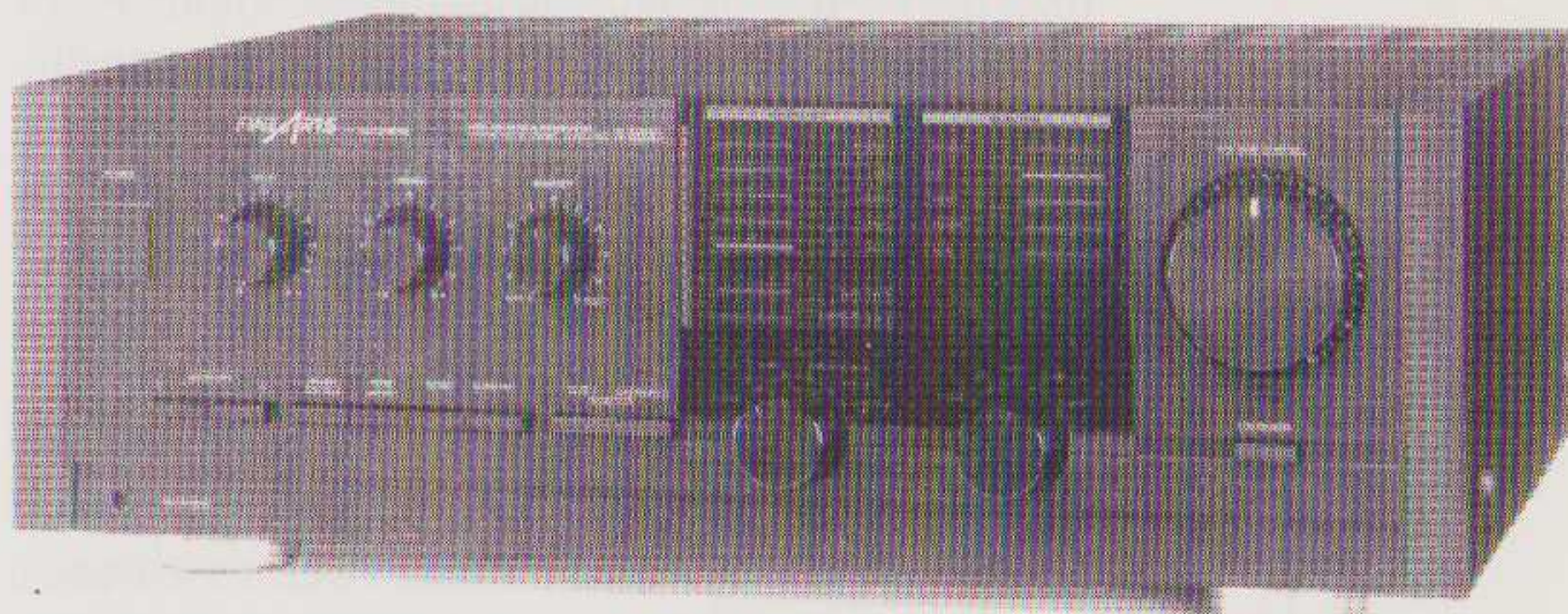
## Beluisterde muziek

-1 Billie Holiday  
Songs for Distingué Lovers  
Verve 2304.243 (stereo-lp 1957)  
-2 Orgue de St. Eustache



Jean Guillaou  
Toccata en Fuge in D moll  
J.S. Bach BWV 565  
Dorian, DOR - 90134 (DDD)  
-3 Bang & Olufsen Volume III nr. 9  
Edita Gruberova (sopr.)  
Romeo & Julia  
Charles Gouniod

## Grundig Fine Arts A-9000 fl 2299,-



Met de Fine Arts lijn probeert Grundig zich te mengen in het Mid of High End gebeuren. De A-9000 is dé geïntegreerde versterker van Fine Arts. De A in de typeaanduiding impliceert in deze versterker helaas geen ruimschootse stroominstelling. A staat hier toch echt voor amplifier. Gezien het muziekvermogen van 2 x 180 W hadden we ook geen klasse-A verwacht.

Het is de grootste versterker in de test qua omvang en vermogen. Hij is twee keer zo hoog als de Musical Fidelity. De Grundig heeft een opvallend grote en verlichte volumeknop. Er zit een knop op voor instelling van de luisterbron en een knop voor de opnamebron. Grundig noemt dit cross-mode wat betekent dat je bij het horen van de ene bron, je van een andere bron op kunt nemen.

Wanneer we aan deze knoppen draaien geeft een brede LED de geselecteerde ingang aan.

door  
**Michiel  
Noorder-  
meer**



Verder kan nog een subsonic filter worden ingeschakeld voor de phono-ingang. Iets bijzonders aan de Grundig is dat je de toonregeling kunt uitschakelen d.m.v. een bypass-schakelaar. Dit deden wij dan ook direct.

### Constructie

De versterker is eenvoudig uit elkaar te halen door eerst de houten zijpanelen te verwijderen. Wanneer we de bovenplaat weghebben is het eerste wat opvalt de enorme dubbele(!) voeding met een C-kertrafo en twee 6800 uF afvlakelco's per kanaal. De trafo is mechanisch gedempt met rubber en draadstangen. De piekspanningen uit het net worden onderdrukt door een varistor.

Tussen de trafosteun en de bodemplaat zit eveneens rubber. De kastconstructie is erg stevig.

De phono-ingang wordt afgeschermd door een gesloten afschermblik en kan zowel voor MM- als op MC-elementen ingesteld worden.

De schakelaars worden op afstand bediend met storingsongevoelige Bowden-kabel. Er wordt een STK-module gebruikt voor de instelling van de eindtrappen. Het volume wordt geregeld met een viervoudige ALPS potmeter. De stroomversterker bestaat uit vier plastic eindtransistoren per kanaal en het geheel wordt gekoeld door twee forse koelblokken.

In de uitgang zit een relais. Een klein minpuntje is dat er een flink stuk draad zit tussen de versterker, de speakerkeuzeschakelaar en de speakeraansluitingen. In de speakeraansluitingen kunnen ook banaanstekers gestoken worden. De cinch-aansluitingen zijn verguld.

De print is van boven en van onderen goed te bereiken, zodat er eenvoudig een reparatie kan worden uitgevoerd.

### De Schakeling

De Grundig versterker heeft voor iedere bron een aparte ingangstrap, discreet met twee transistoren per kanaal. Daarmee wordt de ingang gescheiden van de tapeopname-aansluiting. Die aansluiting ziet dus altijd een lage impedantie en op deze wijze kunnen langere kabels naar de recorder zonder veel problemen aangesloten worden.

Lijnbronnen (tuner, cd, tape etc.) vervolgen de weg via de ingangskeszeschakelaar en de mono-, monitor- en subsonic-schakelaars naar de ingang van de klankregelversterker. Deze laatste bestaat uit een op amp met daarvoor twee FET's in balans. De toonregeling zit in de tegenkoppellus van de klankregelversterker. Als de toonregeling wordt uitgeschakeld wordt het regelcircuit vervangen door een vaste tegenkoppeling. De klankregelversterker zit dus altijd in de signaalweg.

Als spanningsversterker in het eigenlijke eindversterkerdeel dient een (stereo!) STK-3102-MK-4 module. Daarna volgt de stroomversterker met twee emittervolgers achter elkaar, die de parallel geschakelde eindtransistoren aansturen.

Voor de pick up is een trapje aangebracht met een op amp en twee in balans geschakelde FET's aan de ingang. De RIAA-correctie wordt via een tegenkoppeling gerealiseerd. Bij MC-elementen wordt een step-up trafo ingeschakeld (heel mooi!).

In de voeding zijn twee bruggelijkrichters en vier afvlakelco's toegepast zodat de twee eindversterkers elk hun eigen voeding hebben. De spanningen voor de ingangsbuffers, de lijntrap en de pick up voorversterker zijn separaat gestabiliseerd, echter niet lokaal ontkoppeld.

In de signaalweg zitten altijd tenminste 4 electrolytische condensatoren (elco's). Bij pick up zijn dat er 6 per kanaal.

Men heeft dus vrij veel elektronica in de signaalweg toegepast. Bovendien is er niet per trapje ontkoppeld. Ook zijn er koppelco's toegepast, allemaal zaken waar we uit gehoormatige overwegingen niet gelukkig mee zijn.

### Metingen

Bij het bepalen van de maximale uitgangsspanning ondervonden wij wat problemen met het beveiligingsrelais. Dit werd al geactiveerd voordat de versterker het signaal overstuurd. Ook het bepalen van de overshoot werd gehinderd door dit relais. "Du moment" dat wij de capaciteit over de weerstand plaatsten werd het relais ingeschakeld. De overshoot is dus niet bij maximale uitgangsspanning bepaald. De blokgolf leverde sowieso al problemen op voor de versterker. Er zat al 10 % overshoot op zonder de capacitieve belasting. Bij een belasting van 4 Ohm, begon de Grundig al wat oscillatieverschijnselen te vertonen. Gezegd moet worden dat met een stijgtijd van 20 V/ $\mu$ S de Grundig tot de snelsten van deze test behoort. Het afgegeven vermogen aan 4 Ohm is pittig, namelijk zo'n 200 W!

### Luisteren

Het is echt goed te horen dat we hier met een klasse-B versterker te maken hebben. De stem op de plaat is niet geheel natuurlijk. De gitaar lijkt meer op een elektrische dan op een semi-akoestische die veel warmer klinkt. Het stereobeeld is matig en plat, het geluid kleeft aan de luidsprekers. De saxofoonweergave is redelijk. Het riet is bij het aanblazen van de sax net hoorbaar, maar veel minder sterk dan bij de andere versterkers. Het kan zijn dat wij iets verkeerd gedaan hebben, maar bij de plaatweergave moet de volumeknop voor driekwart worden opgedraaid voordat een beetje acceptabele geluidssterkte wordt bereikt.

De triangel op de CD van B&O lijkt wel verroest (o.i.d.). Ook de stem van Edita is versmeerd en vervormd. Het totaalbeeld is saai en vermoeiend.

We hebben hier te maken met een versterker met een aantal extra's die de versterker zouden moeten verbeteren maar helaas niet te horen zijn.

Tijdens de tweede sessie bleek de Grundig het ook niet te halen in vergelijking met de andere verster-



kers. De totale weergave was over de Celestions wel beduidend beter dan over de magnetostaten. Het laag van het orgel liep niet zo diep door. Het geluid lijkt ook wat van onderen te komen in plaats van hoog achterin. De CD van YES is beter aan te horen. De A-9000 geeft het nummer redelijk gedetailleerd weer. De weergave is over het algemeen rustig en nergens agressief. De impulsweergave is hier duidelijk beter dan op de magnetostaten. Ook Amanda's stem heeft een kleurtje. Het is niet vervelend om er naar te luisteren, maar het klinkt niet zoals het op het plaatje staat en dat is het enige wat telt. De plaatsing van de synthesizers is nauwelijks aan te geven, omdat het erg onnatuurlijke klanken zijn, met "links/rechts"-effecten. De andere instrumenten zijn gelukkig wel te plaatsen. Dit alles pleit niet voor het gebruik van deze CD, maar het ging ons om de totaalindruk en meer in het bijzonder om de weergave van de stem.

### **Musical Fidelity A-200 fl 3500,-**

Deze versterker valt weer op door z'n eenvoud en strakke styling. Er zitten alleen de absoluut noodzakelijke knoppen op, namelijk een volumeknop en een input selectie. Er zit zelfs geen hoofdtelefoonaansluiting op. Ook deze Musical Fidelity heeft weer de karakteristieke lichtblauwe letters en een (vernieuwde) rood verlichte aan/uit schakelaar. De bovenplaat van de versterker is tevens koelplaat. De plaat zit verzonken tussen twee metalen schotten met warmtegeleidende pasta waarop de eindtransistoren zijn bevestigd. De versterker staat in klasse-A, en dat voel je! Als hij een tijdje (onbelast) aan staat kun je hem als réchaud gebruiken. Naar onze mening wordt de versterker veel te warm. In ieder geval raak je zo na een jaartje je basweergave kwijt omdat de elco's door deze hitte "gaar" worden ofwel hun capaciteit verliezen.

#### **Constructie**

Wanneer we de bovenplaat eraf willen halen moeten we hem eerst tussen de schotten uit trekken. Als dit teveel wordt gedaan zou het kunnen dat het contact tussen de metalen schotten en de koelplaat slechter wordt, wat betekent dat de warmte in mindere mate (slechter) kan worden afgevoerd.

De Musical Fidelity heeft een enkele voeding, een ringkerntrafo van ILP, voor de twee kanalen. De gelijkspanning wordt afgevlakt door zes elco's van 10.000 uF. Opmerkelijk is het feit dat er een aansluiting voor een ventilator in zit. Dit betekent dat ze bij Musical Fidelity waarschijnlijk ook het probleem van de matige koeling onderkennen.

Alle elektronica van zowel voeding als versterker zit op één grote print. Er zijn veel metaalfilmweerstand gebruikt en er zit niet één keramische condensator op. Wat ook heel netjes is, is dat de collectoren van de eindtransistoren met een apart draadje doorverbonden zijn (en dus niet via print-

banen!). Een van onze trouwe lezers heeft deze versterker thuis staan. Toen hij met een loep naar de gesoldeerde kontakten keek zag hij hier en daar haarscheurtjes. Dit komt waarschijnlijk omdat eerst de draadjes zijn vastgesoldeerd en daarna pas afgeknipt. Dat is een doodzonde in elektronica-land!!

De keuzeschakelaar en de volumepotmeter, een ALPS, worden op afstand bediend met een lange verlengas. Voor de RIAA-correctie wordt een TL 082 CP gebruikt en er zit een aparte, diskrete MC-voorversterker in met twee transistoren per kanaal en een extra ont koppeling van twee keer 1000 uF. De spanningsversterking wordt verzorgd door een biFET opamp, de TL084. De vier eindtransistoren per kanaal zijn van het type 2N3055, zoals we al eerder aantreffen in andere Musical Fidelity versterkers (zie AT10).

De versterker is voorzien van vergulde cinchaansluitingen en het doet ons goed dat we banaanstekers in de luidsprekeraansluitingen kunnen steken.

#### **De Schakeling**

Dit is een nogal bijzonder geval! Aan de ingang voor lijnbronnen vinden we twee DC-gekoppelde op amps in serie geschakeld. De eerste op amp versterkt 1x. De tweede op amp heeft de volumeregeelaar in de tegenkoppellus. Hierna volgt de eigenlijke eindversterker. De ingang daarvan wordt gevormd door twee gespiegelde differentiaal versterkers. Die sturen op hun beurt elk een stroomversterker uit. Merkwaardig nu is dat de eindtransistoren via de collector uitkoppelen (ze zijn dus niet als emittervolger geschakeld!).

De pickup voorversterker bestaat uit een enkele PNP transistor gevolgd door een op amp. De RIAA-correctie zit in de tegenkoppellus van die op amp. Bij MC-elementen wordt de versterkingsfactor van het eerste PNP transistortje vergroot.

In de signaalweg zit altijd tenminste één elco en bij phono twee (per kanaal).

De op amps worden gevoed vanuit discrete stabilisatieschakelingen en lokaal ont koppeld.

De voeding van de eindtrap is nogal merkwaardig. De gelijkgerichte spanning wordt ont koppeld met twee maal 10.000 µF. Dan volgt er per kanaal een weerstand van 0,47 Ohm en wederom een elco van 10.000 µF. Vreemd ook is het gegeven dat voor de lijnversterker een vier-voudige op amp en voor de phono versterker een twee-voudige is toegepast. De twee kanalen zullen elkaar dus kunnen beïnvloeden via deze schakelingen.

Op het schema zijn aansluitingen voor een ventilator aangegeven. De importeur verzekerde ons dat dit model nooit mét ventilator wordt geleverd! Dus ook niet als optie. We vinden dat heel jammer daar zo'n ventilator de levensduur en betrouwbaarheid zeer ten goede zou komen.

Al met al is dit een zeer eenvoudige schakeling, die (door zijn eenvoud) weinig roet in het audiophiele eten zal gooien.



## Metingen

De sinussen vertoonden bij hoge uitsturing rond de nuldoorgang wat onregelmatigheden. Het leek wel of deze versterker in klasse-B ging staan. De Musical Fidelity heeft een mooie vlakke bandbreedte. De minimale ingangsspanning voor maximale uitgangsspanning is wat hoger dan voor de andere versterkers. Met de overshoot scoort de Musical Fidelity gemiddeld. De Grundig voert hier de toon aan, gevolgd door de Scylla. De andere versterkers doen het op dit punt beduidend beter.

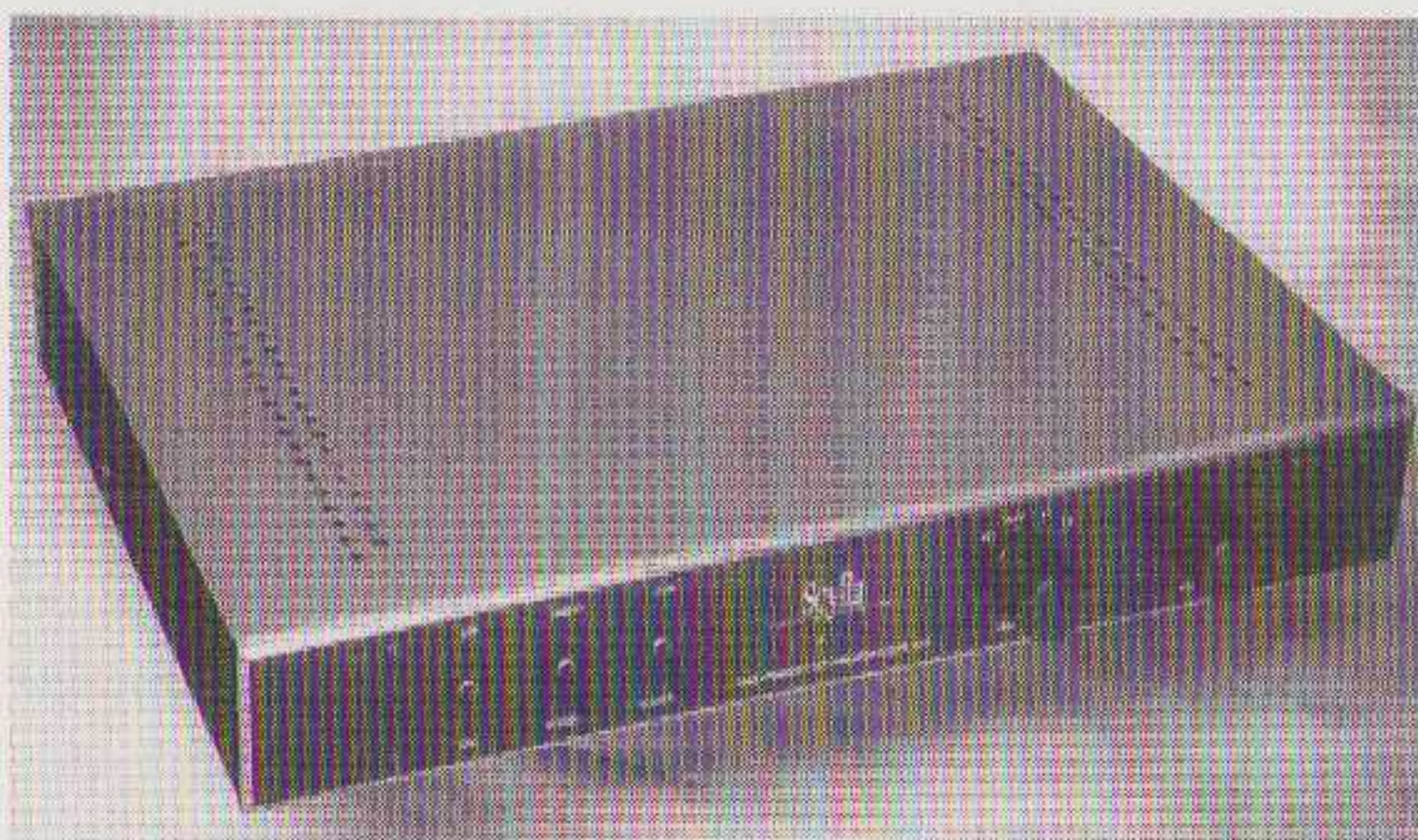
## Luisteren

Gelukkig hebben we dan nu een versterker die de magnetostaten wél aan kan. De stem van Billie klinkt heel natuurlijk. Bovendien zijn de klanken goed in balans. Zelfs de lage basedrum klinkt goed op deze versterker. De gitaar en de saxofoon zijn een genoegen om naar te luisteren.

De sopraan levert ook voor de Musical Fidelity wat problemen op. De hoge uitschieters van de stem zijn vervormd. Je krijgt iets extra's te horen wat er eigenlijk niet is. Ook het midden toont wat vervorming in de stem. Het ruimtebeeld en de diepte zijn toch wel superieur aan dat van de andere versterkers. De CD blijkt te moeilijk weer te geven te zijn voor de Musical Fidelity. Het totaalbeeld dat de versterker daarbij geeft is wat breierig. Het orgel wordt ook zeer ruimtelijk weergegeven. De problemen in het hoog blijven echter bestaan. Geen detail is wordt gemist, maar de definitie in het midden en hoog hadden beter gekund. Je hoort duidelijk dat het een klasse-A versterker is.

Ook na sessie twee bleef de versterker een topper. Het laag liep erg laag door en bleef toch strak. De ruimte- en dieptewerking waren ook goed. De tweede CD met zeer complexe muziek kwam rustig over zonder dat een detail gemist werd. De strakheid van de synth-drum viel op de CD van Amanda wat tegen.

## Scylla 80s fl 3500,-



Dit is een "No-Nonsense" versterker van Nederlands fabrikaat. Het is de eerste versterker uit de "stal" van Arnold "DRIADE" Heres. Hij heeft er een prachtige naam voor verzonnen. Dat viel des te meer op toen we bloembollen in de tuin gingen planten met een overeenkomende benaming. Deze

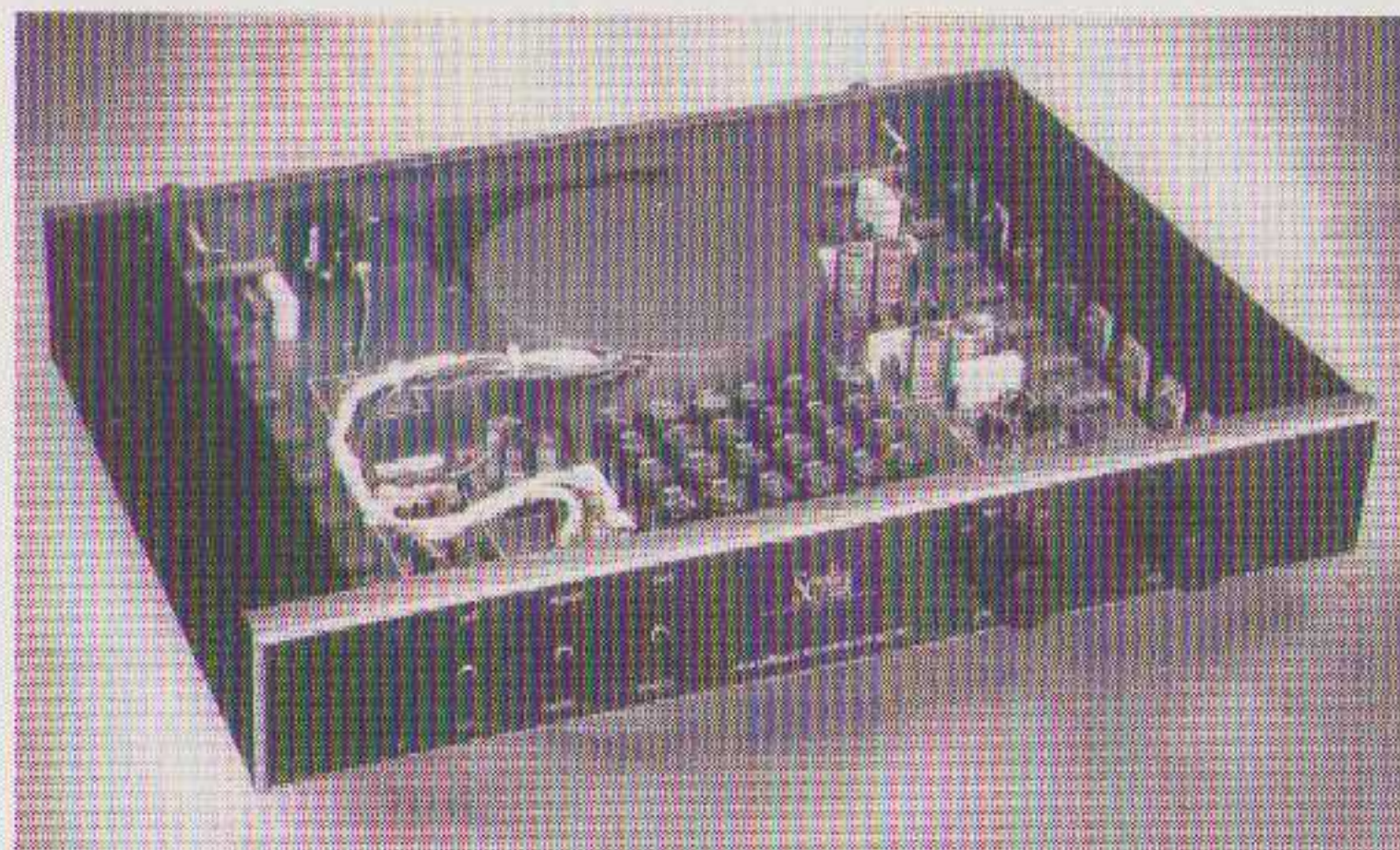
"schattig" kleine Scyllaatjes zijn van ijskoude want Siberische afkomst.

Na enig onderzoek in het woordenboek bleek dat Scylla een gevaarlijke rots in de straat van Messina (in Italië) is, die tegenover de rots Charybdis staat. Beide rotsen werden volgens de sage bewoond door een monster. Een zegswijze is dan ook: Van Scylla in Charybdis vervallen ofwel van het ene gevaar in het andere komen. Wij hopen dat dit niet voor deze test geldt.

Deze versterker heeft een strakke styling met uitsluitend de absoluut noodzakelijke functies. Deze versterker staat ingesteld in klasse-B. Er zit een tuimelschakelaar op voor mono of stereo, voor tape of source, een input selector en een volumeknop. Op deze versterker zit geen aansluiting voor een hoofdtelefoon. De RIAA-correctie is weggelaten, de versterker is daardoor uitsluitend geschikt voor "lijn"-bronnen. Het binnenwerk van de versterker was menigmaal te zien op de achterpagina van A&T. Nu hebben we de kans om ook eens te horen wat we zagen.

## Constructie

De grote ringkerntrafo is afgeschermd door (het zéér prijzige) Mu-metaal. Hierdoor blijft de signaal ruisverhouding groot. De voeding wordt afgevlakt door 24 Japanse elco's van 2200 µF. In de versterker treffen we alleen metaalfilmweerstand en MKP-condensatoren aan. Stabilisaties worden keurig verwezenlijkt met LED's. De volumerege-



laar is een mooie ALPS potmeter. In serie met de uitgang staat een spoel. De print ziet er bijzonder mooi en overzichtelijk uit. In het gebruik bleken de schakelaartjes op het front voorzien te zijn van nogal kwetsbare knopjes. Ondanks voorzichtige behandeling brak er toch een af. Naar we van de fabrikant hoorden waren wij wel de eersten die dit overkwam!

## De Schakeling

In het schema valt te zien dat ook deze versterker enigszins afwijkt van meer gebruikelijke schakelingen. Om te beginnen worden alle ingangskeuzes via relais en op afstand gemaakt. Na de ingangskeuze volgt een discreet opgebouwde lijnversterker. Deze bestaat uit een FET-differentiaal aan de ingang, gevolgd door een tweede differentiaal en daarna twee emittervolgers. Er is overall tegenkop-



pelings toegepast van uit- naar ingang. De instellingen worden o.m. gestabiliseerd door LED's in combinatie met stroomspiegels. De hiernavolgende volumeregelaar wordt bij het inschakelen kortgesloten wordt door een relais. Dat is gedaan om de inschakelklik te onderdrukken. Dit is natuurlijk veel mooier dan de bij anderen gebruikelijke transistor of fet (mute-schakelaars). De ingangsversterker wordt gevoed vanuit discreet gestabiliseerde spanningen van + en -35 Volt.

### Metingen

De folteringen die we op de Scylla loslieten werden goed doorstaan. De blokgolfweergave was netjes. Deze versterker overtreft de andere qua snelheid met gemak. De slew rate was namelijk 25 V/ $\mu$ S! Ook in bandbreedte bleef de Scylla de top. Helaas is onze apparatuur niet toereikend om frequenties boven 100 kHz goed te meten. De Scylla was pas 1 dB down op 100 kHz. De mate van verzwakking van 0 dB ongeacht de belasting vinden wij ook zeer prijzenswaardig. Het vermogen dat deze versterker aan kan is ook niet gering.

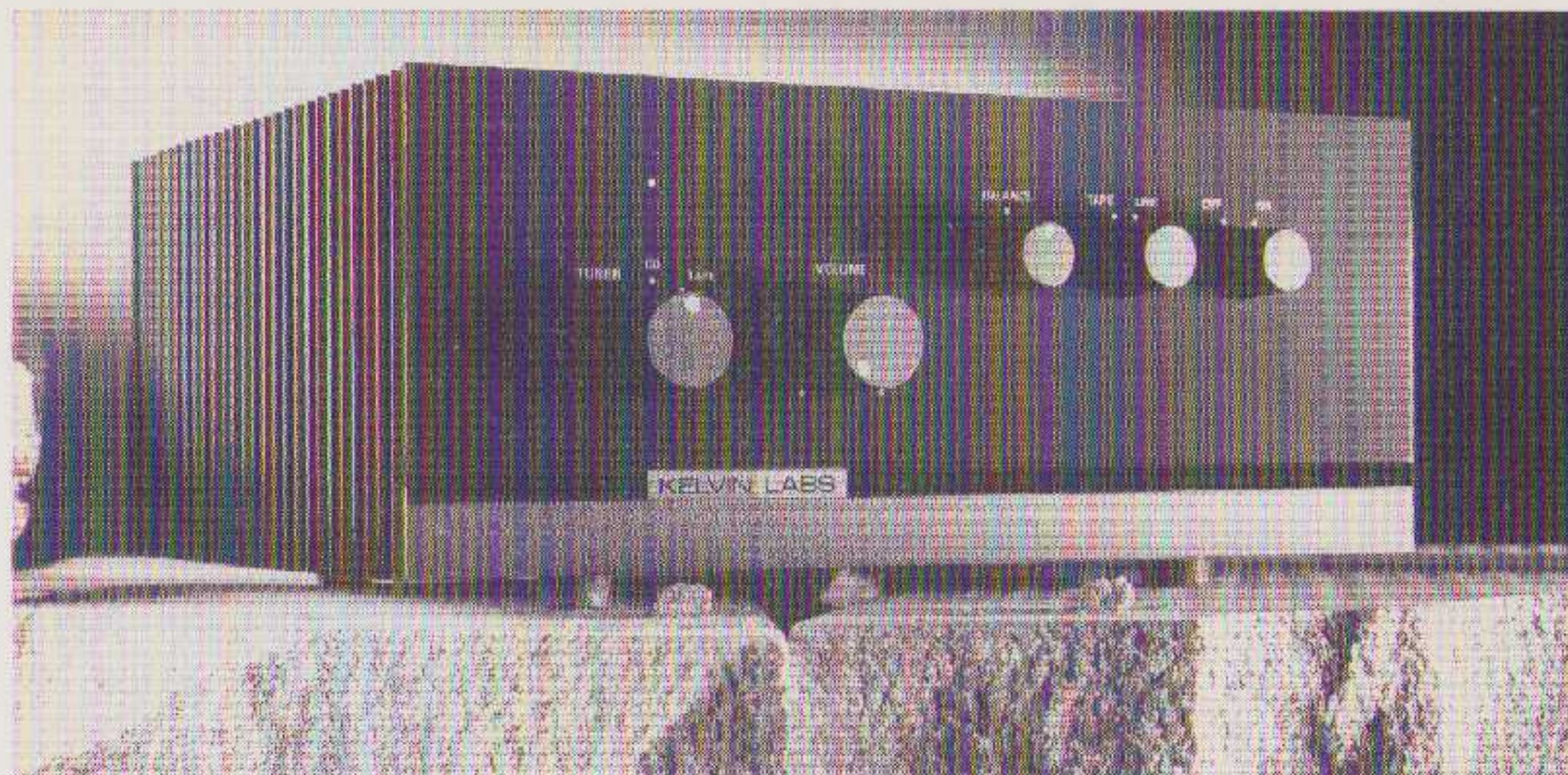
### Luisteren

Deze versterker staat al héél lang aan. Dat had hij ook wel nodig! Toen we voor het eerst naar deze versterker luisterden was het geluid niet om aan te horen. De Scylla kon de Piega luidsprekers uit A&T nr.13 niet aansturen. De laagste impedantie van die luidspreker was dan ook 1,17 Ohm op 1500 Hz. Echter na een week of drie klonk hij beter (op andere luidsprekers) en twee maanden later, tijdens de test, klonk hij nog beter. De versterker heeft dus een waanzinnig lange inspeeltijd nodig. De stem van Billie H. klonk tijdens de eerste sessie onnatuurlijk, alsof er een filter tussen zat. Het orgelceedeetje was z'n ruimtelijkheid kwijt. De plaatsing was ook niet om over naar huis te schrijven. Alle werken van het orgel werden op één plaats geprojecteerd en het laag rammelde bij de luide passages. Deze versterker heeft moeite met de magnetostaten. Ook hier leek de triangel op de B&O-CD wat oxydatieverschijnselen te gaan vertonen.

De tweede sessie met de gemakkelijkere luidsprekers bleek de redding voor de Scylla. De orgelweergave was stukken ruimtelijker met strakker laag dan bij sessie 1. De plaatsing bleef matigjes en het geluid leek ook wat van onderen te komen. De stem van Jon Anderson van YES was minder sprankelend dan bij de YBA of de Kelvin. Ook het detail ging af en toe verloren tijdens complexere passages. De stem van Amanda was enigszins gekleurd.

### Kelvin Labs Digital fl 2995,-

Ed de Jong gaat vreemd. Ondanks dat hij zweert bij buizen, hebben we niet alleen een buizenver-

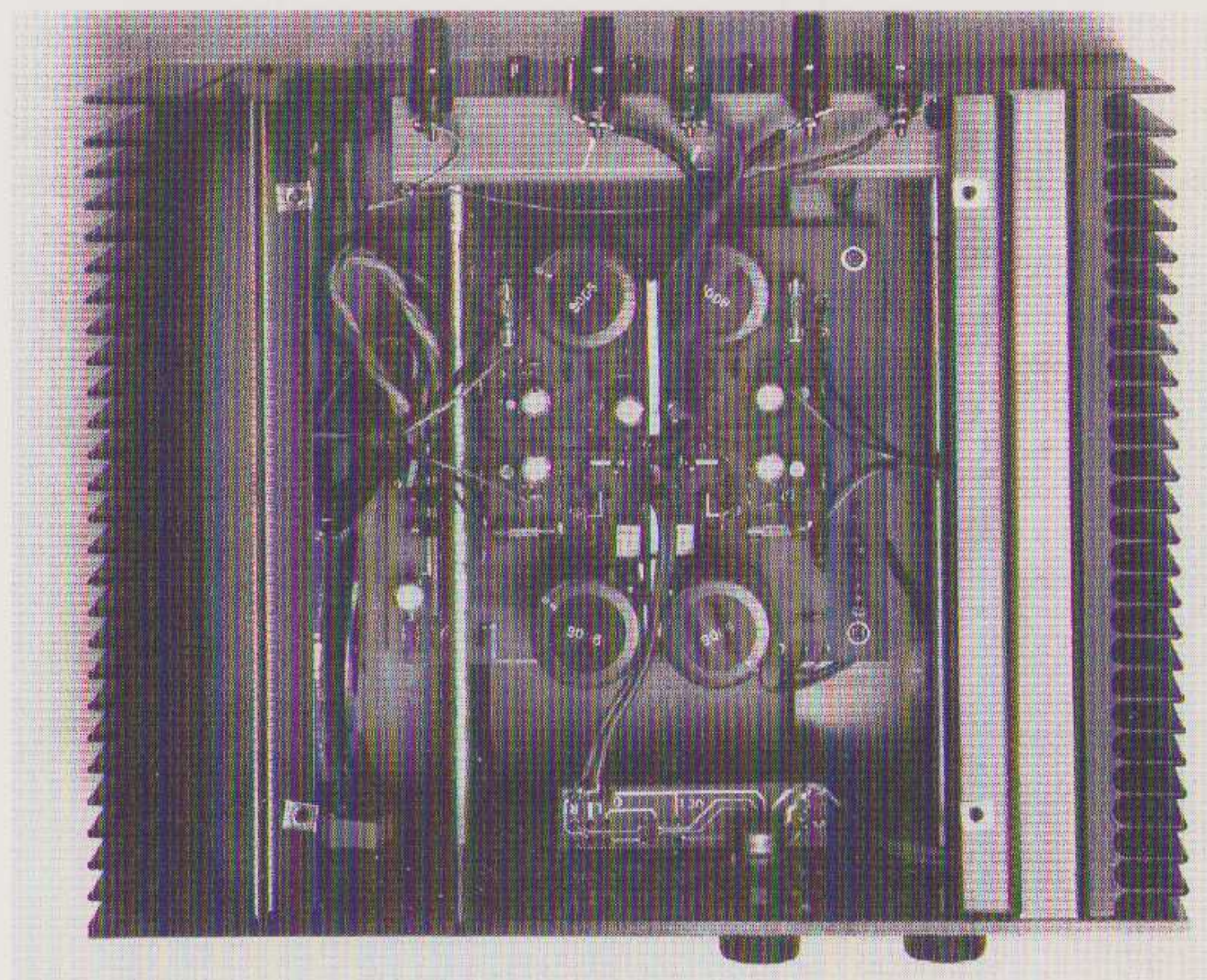


sterker, maar ook een klasse A(B) versterker van hem ter test gekregen: De Engelse Kelvin Labs.

Wanneer het volume een eind wordt opgeschroefd wordt de instelling klasse AB. Omdat de vraag naar goede (beter betaalbare) versterkers met buizenaspiraties toenam vond men bij De Jong Systems dat ook een transistorversterker in het assortiment moest komen. Deze versterker lijkt volgens hen veel op een buizenversterker; een goede reden om hem te importeren.

De Kelvin Labs valt direct op door z'n aparte styling en afmetingen. Ook deze versterker is ook uitgerust met alleen het absoluut noodzakelijke aan bedieningsfuncties. Ingangskeuze, Tape/Source, balance en een volumeknop sieren dit extravagante model.

Hoe minder componentjes hoe meer (luister-) vreugd is ook hier de hoofdregel. De versterker heeft een ingebouwde Bit Stream DAC. In een analoge ingang voor de CD-speler is niet voorzien. Tegenwoordig hebben bijna alle CDspelers een digitale uitgang dus zal dit over het algemeen geen problemen geven. De uitzondering bevestigt ook hier de regel.... Wij hadden een CD-speler zonder digitale uitgang. Zodoende hebben we die speler op de tuner-ingang aangesloten. Dit is een gewone lijningang en dat geeft dus geen problemen.





## Constructie

De versterker is eenvoudig te openen door de bodemplaat te verwijderen. De bodemplaat is niet netjes, net als de rest van de behuizing, zwart gespoten. Dat is typisch Engels. Een Japanner zou zo iets ook netjes afwerken en meespuiten.

De print zit er dus op z'n kop in. De Kelvin wordt gevoed uit een ringkerntrafo en afgevlakt met  $2 \times 10.000 \mu\text{F}$  per kanaal. De ingangskeuzeschakelaar en de Tape/Source selectie worden met een stang op afstand bediend. Het volume leek te worden geregeld met de goedkoopste ordinaire potmeter die wij ooit hadden aangetroffen in een versterker, maar na een belletje met De Jong bleek dit een échte Nobelpot die volgens hem beter klonk dan een ALPS. Deze open, wat ziclig ogende, uitvoering werd door hen geprefereerd boven een gesloten versie vanwege de temperatuurafgifte van de pot. Het verloop van de potmeter is echter niet zo mooi als bij een ALPS.

De stroomspiegel is onder andere opgebouwd uit 8 simpele druppeltantaalelco's waarvan wij weten dat ze voor geen meter klinken. Ook zitten er keramische condensatoren in de schakeling. Per kanaal zit er een zekering in de voeding van de eindtransistoren.

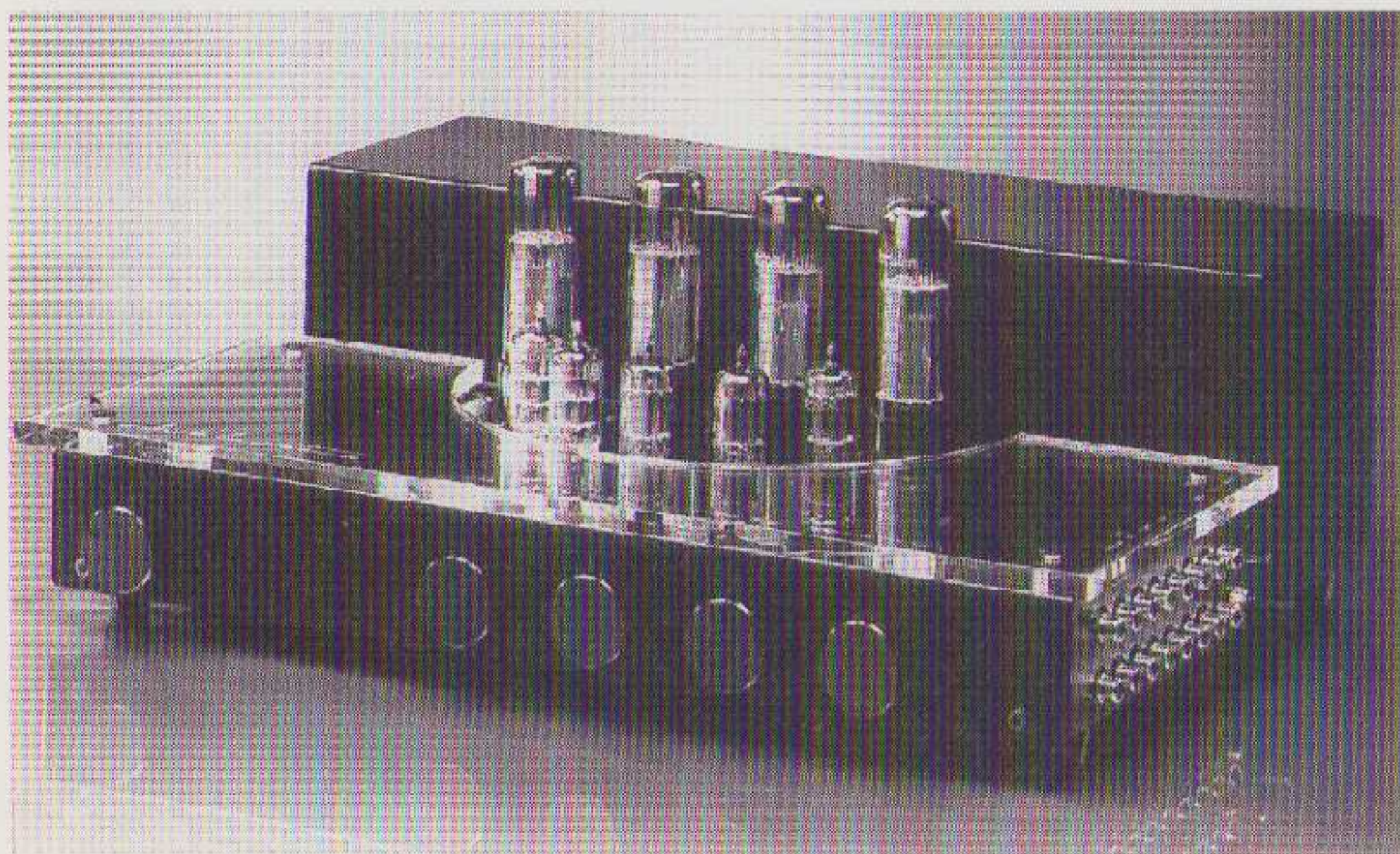
De overgedimensioneerde koelribben aan de zijkant van het apparaat doen hun werk uitstekend en worden niet te warm. Tijdens de luistersessie werden de koelblokken wat warmer, wat het klasse-B gedrag aangeeft. Tussen de speakeraansluitingen en de print zit ongeveer 15 cm draad.

De voedingskabel is uitgerust met een heuse rand-aardstekker, die u er thuis direct af moet knippen (wanneer uw stopcontact dit ook heeft), omdat anders het inschakelen van de koelkast of de wasmachine prachtig over uw luidsprekers wordt weergegeven.

## Metingen

Opvallend was hier de wat krappe bandbreedte. Hoger dan 35 kHz was niet haalbaar voor de Kelvins Labs. De lijningangen worden beïnvloed door de belasting aan de uitgang! Dat bleek toen we een capacatieve belasting aansloten op de versterker.

AI 500 MK II



Het signaal van de functiegenerator werd aangestast. Dit verschijnsel kan verklaard worden uit de toegepaste tegenkoppeling. De verzwakking bij lage impedanties is verwaarloosbaar klein. Het clip-gedrag is vrij agressief te noemen. De toch wat matige S/R-verhouding is te wijten aan een voedingsbrommetje van 100 Hz (rimpelspanning). We namen ook een hoge frequentie van 7 MHz waar. Dit is waarschijnlijk afkomstig van de 1-bitter die in deze versterker zit.

## Luisteren

Tijdens de eerste luistersessie op de magnetostaten was het geluid uit de Kelvin niet om aan te horen. Vooral de sopraan van B&O leek meer te gillen dan te zingen. Het laag was hier wèl zeer strak en goed gedefinieerd. Ook de details werden goed weergegeven. De Kelvin kon deze luidsprekers absoluut niet aansturen. De stem van Billie was vreemd gekleurd met aangezette S-klanken. De klankbalans was ook niet om over naar huis te schrijven. De gitaarsoli werden wèl goed weergegeven. De ruimtelijkheid en diepte waren niet bijzonder.

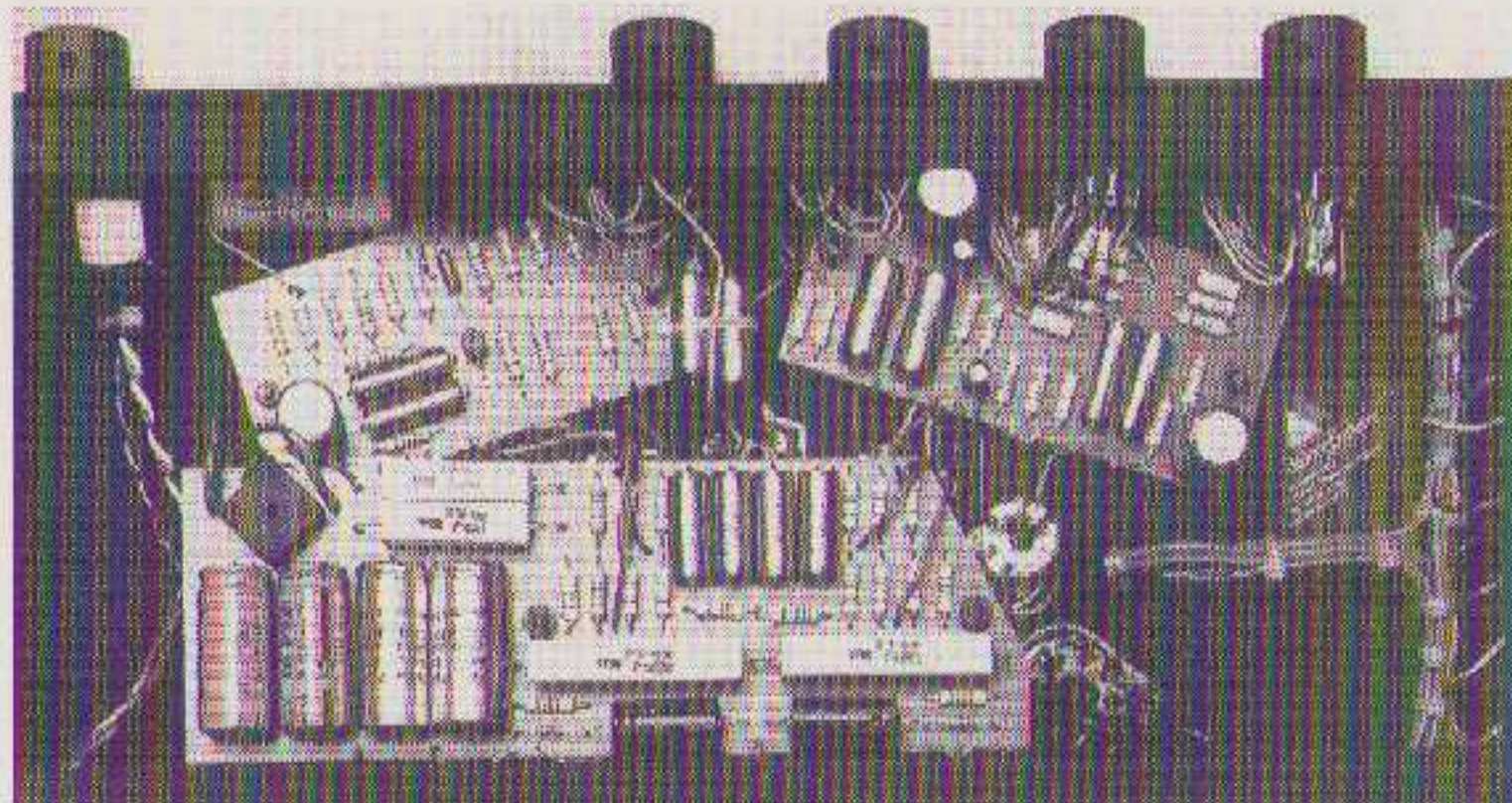
Tijdens de tweede sessie met de Celestions voldeed de versterker al meer aan de verwachtingen. Het hoog van de sopraan, wat er tijdens de eerste sessie zo negatief uitsprong, werd hier al een stuk aangenamer dan wat ons eerder was overkomen. De bassen van het orgel zijn erg strak en diep. Het detail werd niet vergeten door de Kelvin. Ruimtelijkheid en diepte gingen ook proportioneel vooruit op de Celestions. De gitaartokkels op de CD van Amanda McBroom worden heel natuurgetrouw weergegeven. Dit leek aanzienlijk meer op muziek dan bij de eerste luistersessie.

Om optimaal geluid uit deze versterker te krijgen zijn luidsprekers met een betrekkelijk hoog rendement aan te bevelen die een eenvoudige belasting vormen voor de Kelvin Labs.

## Audio Innovations 500 Mk II fl 4295,-

Zo kennen we Ed weer: een buizenversterker. De Audio innovations 500 is verkrijgbaar in drie verschillende configuraties, namelijk de gewone 500, de Mk II en de MK III. De versterkers worden eerst door De Jong Systems gemodificeerd voordat ze in de verkoop gaan. Deze modificatie houdt in dat de uitgangstrafo's worden vergeleken op impedantie en eventueel verwisseld. De voedingselco's van de ECC 88 op de middelste print worden vervangen. Alle in de RIAA-correctie gebruikte condensatoren en weerstanden worden vervangen. De lijntrap wordt "verstevigd" met een extra  $10 \mu\text{F}$  polypropyleencondensator. Alle buizen worden door De Jong gematched, dat wil zeggen volledig op elkaar afgestemd, voordat ze gebruikt worden in de versterkers. Daarnaast wordt een computergestuurde 48-uurstest uitgevoerd. Ook de uit-





gangstrafo's worden vergeleken en op equivalentie geselecteerd.

Deze versterker is ook voorzien van een Nobel potmeter.

Aan de zijkant van de versterker zitten de cinchaansluitingen. Hierdoor zie je altijd die kabelwirwar die normaliter uit het zicht aan de achterkant van een versterker zit. Op de achterkant van de versterker zitten de speakeraansluitingen met 16, 8 en 4 Ohm aftakkingen.

Ook hier de randaardestekker verwijderen a.u.b.

### Metingen

Daar de versterker meerdere uitgangsimpedanties heeft hebben we het maximale vermogen op 10 kHz/8 Ohm bepaald op de 8 Ohm aansluiting en voor 4 Ohm op de 4 Ohm aansluiting. De verzwakking is alleen op de 8 Ohm aansluiting bepaald omdat een 8 Ohm luidspreker ook niet overal 8 Ohm is (als deze überhaupt de 8 Ohm al haalt!). Ook de maximale uitgangsspanning bij 1 kHz hebben we aan 8 Ohm gemeten. De bandbreedte is netjes voor een "buisenbak". De lage frequenties worden enigzins aangerand door een voedingsbrom (100 Hz rimpel). Bij de overshoot van 0% hebben we een kanttekening. De blokgolf wordt al weergegeven met een slingering van 25%. Een capacitieve belasting vergroot deze echter niet.

### Luisteren

De verwachte problemen met de magnetostaten bleven ook hier weg. Met de uitgangstrafo's ingesteld op 4 Ohm aftakking klonk bij het eerste muziekstuk, de lp van Billie Holiday, haar stem uitzonderlijk goed. De instrumenten komen erg natuurlijk over. De stem en de articulatie zijn ook zeer goed te noemen, vooral omdat dit zo'n oude opname is. De lage loopjes van de contrabas komen wat wollig en boemerig over. In het orkest van de sopraan is de accentuering van de triangel erg goed gedefinieerd. De ruimtewerking is niet optimaal maar er zit wel diepte in. De saxofoonsolo komt heel warm uit de luidsprekers. Ook het aanblazen van het riet wordt geen enkele keer gemist.

De orgelweergave is heel natuurgetrouw. Bij het wat langer luisteren naar deze CD zijn ook de hoogte en diepteverschillen van de verschillende werken te horen. Dit is natuurlijk zeer bijzonder. Ook hier is het laag wat matigjes gedefinieerd, maar het hoog is uitstekend!

Ook in de tweede luistersessie scoorde deze AI heel hoog. Er wordt een fantastisch stereoplaatje neergezet. In vergelijking met de MF staat het beeld ook iets verder naar achteren (dieper dus). In beide muziekstukken vonden we de definitie wat achterblijven bij de Musical Fidelity. Stemmen echter klinken mooi vol. Van begin tot eind was het heel plezierig om naar te luisteren.

### YBA Intégré fl 3500,-

Deze versterker van Franse komaf, hebben we gebruikt tijdens de luistertest van de luidsprekers. We kozen de YBA omdat deze versterker alle luidsprekers het beste zou kunnen uitsturen. Het vermogen is namelijk 50 W aan 8 Ohm. Deze versterker is ook uitgerust met slechts het absoluut noodzakelijke aan bedieningsfuncties. Volume, ingangskeuze en opnameselectieschakelaar.

### Constructie

De YBA wordt gevoed door een verend opgehangen bliktrafo met drie elco's van het merk Roederstein van 4700 µF per kanaal. De magnetische velden worden kortgesloten door een stalen plaatje wat op de trafo is gemonteerd. Ook in de YBA worden uitsluitend metaalfilmweerstand toegepast. Alle condensatoren zijn van Roederstein en hebben alle een toegestane spanning van 400 V. Per kanaal zitten er vier elco's van Fraco in, waarvan de taak niet helemaal duidelijk is. De toegepaste transistoren zijn netjes thermisch gekoppeld. De eindversterker is gebouwd rondom vier FET's per kanaal. De massieve speakersnoertjes zijn heel dun. De YBA is een netjes afgewerkte versterker, maar je krijgt wel het gevoel dat er wat weinig in het kastje zit voor zo'n prijs.

Van alle componenten zijn de coderingen weggevoerd. De servicedocumentatie werd ook niet vrijgegeven. Zodoende hadden wij weinig naslagmateriaal om op terug te vallen.

De Record selector en de ingangskeuzeschakelaar worden met stangen op afstand bediend. Pas na het openmaken van de versterker zagen we dat er ook een aan/uit-schakelaar op de versterker zat. Wij waren er in eerste instantie stellig van overtuigd dat ook de fabrikant vond dat de YBA altijd aan moest staan. De tuimelschakelaar stak net met z'n pootje door de bodemplaat van de versterker!

### Metingen

Uit de metingen bleek dat de YBA een nette versterker was. De bandbreedte liep slechts tot 35 kHz. Dit had natuurlijk wat beter gekund. De stijgtijd was niet onacceptabel. De transfertijd van een halve microseconde is ook goed te noemen. De lage S/R-verhouding is ook bij de YBA te danken aan de 50 Hz brom. De trafo zou wat beter afgeschermd moeten worden.

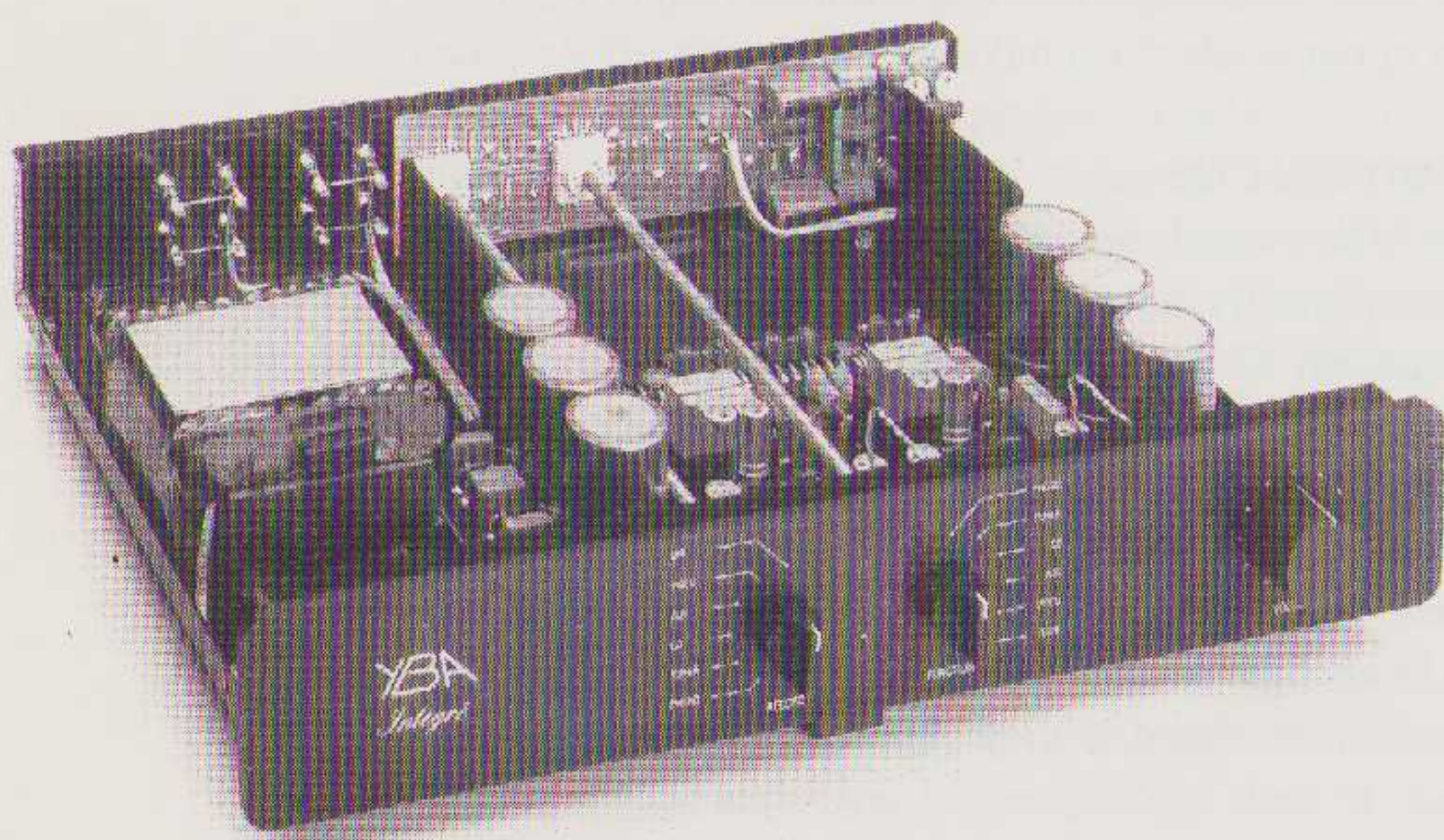


## Luisteren

Stem en trompetters worden heel netjes weergegeven, met een iets oplopend hoog. De gitaar klinkt vrij natuurlijk, iets te scherp. De bas werd goed gedefinieerd. De piano geeft een randje aan het hoog. Ruimte- en dieptewerking zijn netjes. De sopraan kon ons helaas niet boeien met haar schrille kreten en wat aangezette "essen". De klankbalans was ook bij de YBA in orde.

De orgelweergave was ruimtelijk en diep, maar leek sporadisch meer op een trekkharmonica dan op een orgel. De verschillende hoogte en diepte van de werken was ook op deze versterker goed te horen.

De tweede sessie gaf een ander beeld. De laagweergave ging niet zo diep door en was minder gecontroleerd dan bij de Kelvin Labs. De weergave



De Franse YBA Intégré

was wat aan de tamme kant. De stemmen waren echter beter weergegeven dan tijdens de eerste sessie. Ook bekkens behielden hun karakteristieke klank. Deze verbetering zat voornamelijk in de mate van rust in de stem en de minder agressieve weergave. De YBA wint het duidelijk in het hoog van de Kelvin. De gitaaraccenten op de CD van Amanda werden goed en dynamisch weergegeven.

## Conclusie

Tijdens de eerste luistersessie waren de meningen over de versterkers zo verdeeld dat hier geen conclusie aan te knopen was. Ook de luidsprekerkeuze voor deze test werd niet door iedereen gesteund. Het stereobeeld in de ruimte was niet homogeen. Daar we toch met z'n zessen niet op hetzelfde punt konden zitten, hoorde iedereen wat anders. Daarom hebben we de luistersessie nog een keertje overgedaan met de testwinnaar van de luidspreker-test van dit nummer die hier speciaal voor is teruggekomen. Sessie 2 zou dus een absolute winnaar moeten opleveren.

Tijdens de tweede luistersessie hebben we, zoals uit de tekst blijkt, behalve het orgel twee nieuwe test-CD's gebruikt namelijk:

2 YES

90125

nr. 1 Owner Of A Lonely Heart

3 Amanda McBroom

Dreaming

nr. 5 For Nothing

De CD van YES ligt mij zeer aan het hart, want het was de eerste CD die ik kocht. De CD's kostten toen nog fl 52,95! De opname is van redelijk goede kwaliteit en is muzikaal gezien erg complex (veel instrumenten annex synthesizers) en dus geschikt voor de test. De CD van Amanda laat onherroepelijk het verschil horen tussen een klasse A en een klasse B versterker, vooral door haar heldere stem. Na sessie 2 kwamen twee duidelijke winnaars naar voren en één duidelijke verliezer. De klankmatige winnaars zijn de Musical Fidelity en ex aequo de Audio Innovations, met als kanttekening dat de Musical Fidelity ècht veel te warm wordt. Hierdoor zal op betrekkelijk korte termijn de geluidskwaliteit afnemen doordat de toegestane temperatuur van de condensatoren continu overschreden wordt. Geen aanrader dus. Op de derde plaats Yba Intégré en de Scylla. De voor en nadelen van deze versterkers wegen ongeveer tegen elkaar af, zodat er hier ook niet echt een uitspringt waarvan we zeggen deze is duidelijk een klasse beter. De Kelvin Labs klonk tijdens de tweede sessie stukken beter dan tijdens de eerste sessie. Het verschil met de YBA of de Scylla was nauwelijks te bepalen, maar omdat de Kelvin de moeilijke magnetostaten ronduit slechter aanstuurt dan de YBA en de Scylla zetten we deze versterker lager in de "ranking". De duidelijke verliezer in deze test is de Grundig Fine Arts die duidelijk het hoge niveau van de andere versterkers niet haalt. Deze is voor klassieke muziek niet echt aan te bevelen. Voor pop/rockmuziek is de versterker wel goed te gebruiken.



### Tabel Luistersessies Versterkers

Fabrikant	Grundig	M.F.	A.I.500	Kelvin Labs	YBA	Scylla
Amplitudeverhouding						
laag	7,1	6,9	7,5	7,6	7,0	7,3
midden	7,2	7,5	7,8	7,5	7,3	7,5
hoog	7,1	7,5	7,7	7,5	7,4	7,5
Klankbalans	7,1	7,3	7,4	7,6	7,2	7,3
Definitie						
laag	6,2	6,8	7,3	7,7	7,3	7,2
midden	6,5	7,1	7,9	7,6	7,5	6,8
hoog	6,6	7,0	7,9	7,6	7,7	6,9
Impulsweergave						
laag	6,7	7,2	7,3	7,6	6,9	7,0
midden	6,8	7,0	7,4	7,5	7,0	7,1
hoog	6,6	7,3	7,6	7,5	7,4	7,1
Dynamiek						
diepte	7,1	6,9	7,8	7,3	7,4	6,9
loskomen van de luidspreker	6,6	7,3	8,0	7,2	7,1	7,3
ruimte	6,4	7,0	7,9	7,1	7,3	6,8
lokalisatie (plaatsing)	6,5	7,1	7,9	7,3	7,9	7,2
Detailering	6,5	6,9	7,8	7,6	7,8	7,0

### Tabel versterkermetingen

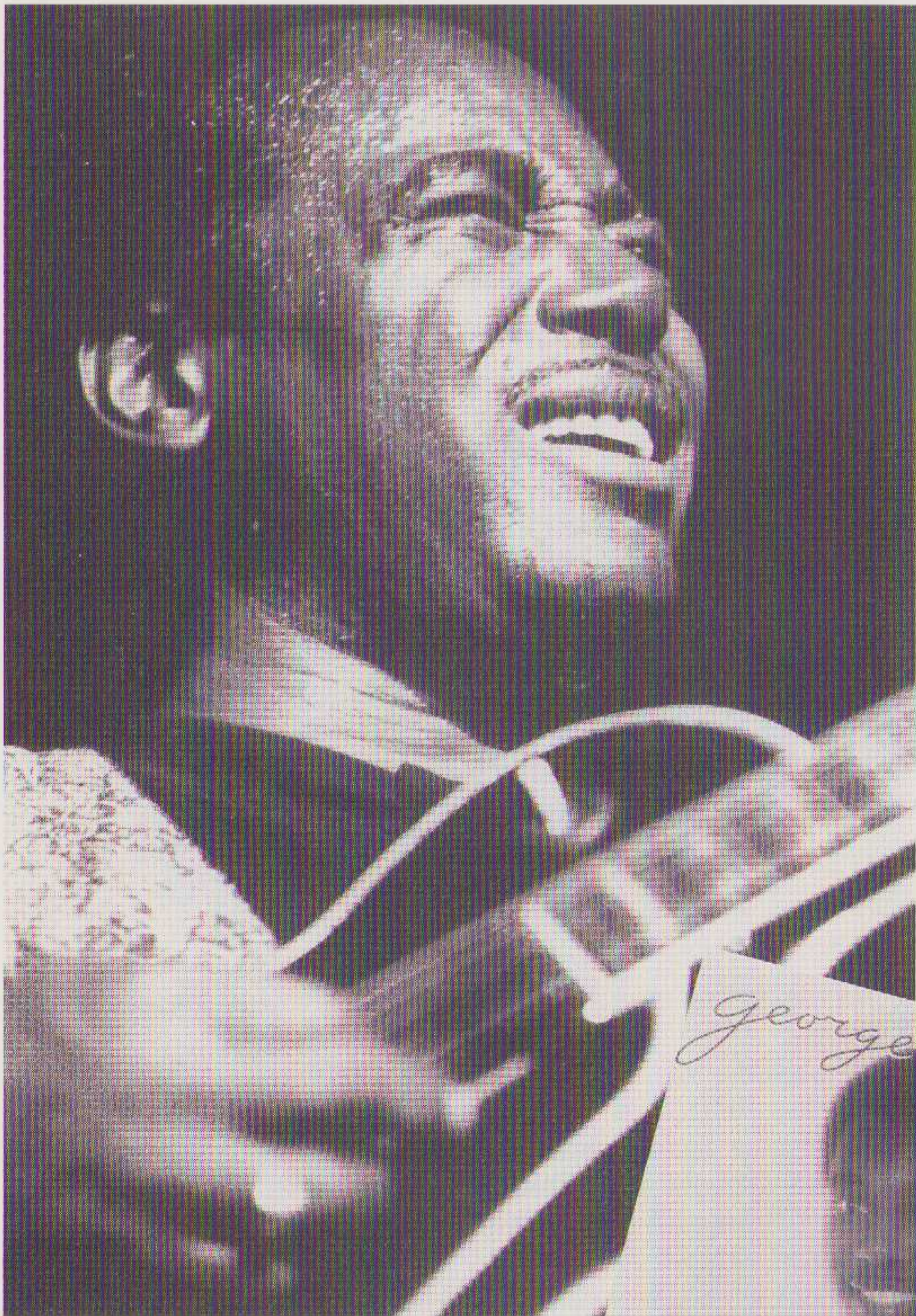
Fabrikant	Grundig	M.F.	A.I.500	Kelvin Labs	YBA	Scylla
Vermogen (10 kHz)						
1 kanaal/2 kanalen						
8 Ohm	128 / 72	41 / 36	19 / 22	32 / 31	43 / 35	80 / 78
8 Ohm/2 uF	78* / 98*	39 / 36	22 / 21	28 / 29	43 / 35	83 / 79
4 Ohm	210 / 207	58 / 50	19 / 31	49 / 47	73 / 62	146 / 121
4 Ohm/2 uF	265 / 225*	59 / 50	30 / 30	49 / 50	75 / 62	144 / 129
2 Ohm	112*	26	-	64	108	224
2 Ohm/2 uF	364	29	-	72	118	237
1 Ohm	49*	27	-	100	169	392
Overshoot						
8 Ohm/2 uF	66%	33%	0	12,5%	16%	42%
2 Ohm/2 uF	50%	33%	-	13,3%	26,6%	33%
Bandbreedte (Hz-kHz)	3,5 - >100	3 - 100	10 - 35	2 - 35	1 - 38	0,5 - >100
Verzwakking 1 Watt (dB)						
4 Ohm	0,5	1	2	0	0,5	0
2 Ohm	1,5	2,6	2	0	1	0
1 Ohm	1,5	3,7	2	0,1	1	0
Slewrates (V/us)	20	8,3	3,4	2,5	8,3	25
S/R-afstand (dB)	73	75	77	70	68	90
Transfertime (us)	1,2	1	1	-	0,5	0,4
Max. uitgangsspanning (1 kHz)						
8 Ohm	35	19,5	13,6	17,0	19,4	25,5
4 Ohm	29,5	15,0	6,4	14,0	17,2	24,4
Benodigde ingangsspanning (mV)						
8 Ohm	240	580	110	270	305	450
4 Ohm	240	420	110	240	265	420
DC-offsetspanning (mV)	8	4	0,2	12,7	23	11,3

\* hier schakelde het beveiligingsrelais in



# North Sea Jazz Festival 1990

door Casper van den Berg (tekst) en Rinus Laven (foto's)



## PURE KLASSE VAN GEORGE BENSON

In de JVC Statenhall speelde George Benson met zijn 5-mans formatie (d.w.z. 6 als je hem meetelt) die nu bestaat uit

2 Davids, Garfield en Withham (keyboards), Stanley Banks (basgitaar), Gerry Brown (drums) en Lawrence Fratangelo (percussion).

Je kunt je afvragen hoe het George Benson zou zijn vergaan als hij alleen maar zou kunnen zingen, want dat kan hij toch heus buitengewoon goed. Wat dat aangaat kunnen daar wel een paar Stevie Wonders uit (Al heb ik er een afkeer van iemands capaciteiten te illustreren door die van een ander

nodeloos te kleineren; het zal niet meer gebeuren maar m.i. is het wel zo). Hoe de man zou wedervaren als hij alleen maar gitaar zou spelen is in feite al bekend, want wie was vroeger op de hoogte van die vocale faculteit tenslotte, en hij is al in de hele wereld bekend geworden als jazz-gitarist, een van de allerbeste.

Geboren in Pittsburgh in 1943 begon hij op zijn achtste gitaar te spelen en maakte hij op zijn twaalfde zijn platendebuut, maar dat was als zanger. Al snel leidde hij een van de populairste R&B-groepen van die (miljoenen)stad.

Hij viel subiet als een baksteen uit de gratie, na het horen van een plaat van Charlie Parker waardoor hij meteen ook jazz wilde spelen, zoals het publiek al na 2 maten feilloos doorhad, en dat was zat. Moesten ze niet, nee. Gelukkig kwam organist Jack McDuff door Pittsburgh en hoewel Benson zich nog lang niet klaar achtte - zal je altijd zien - hup, mee on the road, daar kan je het vak net zo goed meteen leren. (McDuff is die orgelman van vorig jaar op NSJF met die kapiteinspet op en Red Holloway op tenor.)

Via Prestige met McDuff kwam Benson, nu uitsluitend als gitarist en als zodanig zo om en nabij de duidelijk meestbelovende van de lichter na Wes Montgomery, en in ieder geval een zware

concurrent voor Grant Green of

Kenny Burrell die ook doorkneed waren in orgel & tenor verband, met een eigen kwartet (dat met Ronnie Cuber, baritonsax, en Lonnie Smith op orgel) voor twee platen naar CBS ('Cookbook' was er een van).

Vervolgens een paar op A & M, waarna producer Creed Taylor hem meenam naar zijn nieuw op te richten eigen merk CTI/KUDU - CTI met die opvallend fraai uitgevoerde uitklaphoezen met veel glimmend zwart en in het oog springende fotografie, 'en het neusje van de zalm van New

Yorks jonge(re) generatie topmusici, zoals Herbie Hancock, Stanley Turrentine, Freddie Hubbard, George Benson, Joe Farrell, Ron Carter, Billy Cobham, Airta. En zo.

Een probleem was alleen dat Taylors platen wel verkochten maar dat het met de 'distribution' niet optimaal was, en dat schijnt de voornaamste reden te zijn geweest dat hij overstapte naar Warner





Brothers dat immers wèl over zo'n wereldwijd verspreidingsapparaat beschikt.

Tegelijk besloot hij (weer) eens wat te gaan zingen. Over een voltreffer gesproken (hij zou het al veel eerder gedaan hebben als Creed Taylor daar niet zo onwrikbaar tegen was geweest). Benson nam een album op dat hem als een raket de stratosfeer inschoot, en dat was 'Breezin'. En wat hij daarna nu ook nog van producer wisselde - Tommy LiPuma kwam en ging, anderen volgden, maakte niet uit - sindsdien is George Benson een onvervalste authentieke superster en nog altijd zo om en nabij de beste jazz-gitarist in de business, met bovendien goud in de keel, een bijzonder aantekelijke en enthousiaste podium-presentatie, want het scheelt een stuk of je kan zien dat die sterren er zelf ook echt lol in hebben, zodat ze eens stevig uitpakken, wat weer een tamelijke orkaan aan respons uit de zaal geeft, wat de muzikanten natuurlijk extra stimuleert en zo voort. De man was daarbij totaal niet blasé en vond het gewoon net zo'n kick om al die ongelooflijke runs langs de steel van z'n Ibanez te jagen als wij het vonden dat te horen en zien gebeuren, al of niet door hem in unisono 'scat'meegezongen, een gewoon donkerblauw T-shirt aan, ogen veelal dicht en zwetend als een otter... Niet dat ik heftige transpiratie noodzakelijkerwijs als een pluspunt van belang beschouw, maar toch. U weet wel.

Wat platen tenslotte, ongetwijfeld alle op CD verkrijgbaar:

1. Breezin' (Warner Bros bs 2919, 1973, waarop This Masquerade)
2. Living Inside Your Love (Warner Bros, dubbelalbum; bevat ook de monsterhit Love Ballad);
3. In Flight (Warner Bros);
4. Weekend In L.A. (Warner Bros, dubbelalbum, 1978, en net als nrs. 1 en 2 goed voor platina);
5. Give Me The Night (Warner Bros/Qwest en geproduceerd door Quincy Jones voor diens nieuwe label);
- 6./7. First Light en Sky Dive (beide CTI, 6013 en 6018), onder Freddie Hubbards naam;
8. Sugar (CTI 6005), van Stanley Turrentine, algemeen beschouwd als de topper van deze - wat vroegere en zangloze - periode;
9. Body Talk (onder eigen naam/CTI 6033);
10. Bad Benson (CTI 6045), een soort van 'Best Of' compilatie uit zijn werk voor CTI, als ik me niet vergis ook pas uitgebracht toen hij daar al weg was.

'Never give up on a good thing', en dat 'is George Benson in meer dan 1 opzicht. De enige die qua dubbelrol met hem is te vergelijken al heeft-ie nog niet 1 procent van dat soort succes is (top)drummer Grady Tate, van wiens eveneens buitengewoon fraaie stem - meer een bariton, tegen Benson's tenor, zou ik zeggen - men een juweeltje kan beluisteren dat heet 'Be Mine Tonight' en dat staat op die Grover Washington plaat met in de titel iets met 'Wine'.

## EEN AANGENAME VERRASSING: BOOKER T. & THE M.G.'S

'VINX Surprise Act' meldde het programma, dat als je maar even doorspitte toch wel vast wilde toegeven dat het ging om niemand anders dan Booker T. & The M.G.'s, in de volgende opstelling:

Booker T. Jones, orgel; Steve Cropper, gitaar; Donald "Duck" Dunn,

bas(gitaar); en Danny Gottlieb, drums.

Nog voor driekwart 25 jaar later dezelfde formatie die ooit gold als de STAX houseband (de oorspronkelijke drummer, Al Jackson, Jr., was al jaren geleden in zijn woning door een indringer doodgeschoten) en die in samenwerking met Atlantic's Jerry Wexler veilig beschouwd kan worden als de uitvinders van dat merkwaardige ritme dat ontstond door het accent pas heel laat op de tweede en vierde tel te leggen (naar het schijnt tevens het typische ritme van The Jerk, toen een prominente 'dance-craze', nu al weer jaren vergeten). Je kreeg daardoor een aangenaam soort van golfslagachtig ritme; voorbeelden ervan zijn er nog ruimschoots te krijgen.

De opnamesessie waarop het werd bedacht en voor het eerst uitgevoerd was die van Wilson Pickett met wie Wexler speciaal naar het zuiden, naar Memphis, Tennessee was afgereisd voor die speciale mengeling van stijlen en ritmes die nergens anders in die mate te vinden was (het is ook geen toeval dat de carrière van Elvis Presley ook begon - en zelfs eindigde - in Memphis, zij het in de SUN studio, maar dat is een ander verhaal). Iedereen met "een beetje oor" hoort onmiddellijk wat hier bedoeld wordt bij 'classics' als Pickett's 'In The Midnight Hour', 'Don't Fight It', '634-5789', Eddie Floyd's 'Knock On Wood', Sam and Dave's 'Hold On, I'm Comin''. Allemaal kolossale hits, en alle vallend onder het begrip 'deep soul' (ter onderscheiding van de soulplaten die uit de Tamla Motown-factory kwamen, d.w.z. het merendeel dan, want bijvoorbeeld oudere opnamen van The Temptations kan je toch moeilijk op 1 lijn stellen met The Supremes At The Copa; dat laatste is, zoal iets, geen deep soul) en allemaal afkomstig uit de STAX-studio in Memphis, met in de cruciale rol Steve Cropper, als gitarist, songwriter (al die hits van Otis Redding waren op zijn minst co-authored by Cropper), producer; en allemaal rustten ze op de fundering die alleen de ritmesectie van Booker T. & The M.G.'s op de enig juiste manier kon verschaffen. Uitgebreid met drie blazers heetten ze The Mar-Keys, waar Cropper en Dunn trouwens vandaan kwamen en die ook nog wel eens een paar keer hebben raakgeslagen in die gouden tijd van de soul.

Steve Cropper, duidelijk altijd de spil waarom de zaak draaide, is trouwens naar mijn overtuiging alleen al als gitarist van grote, zij het vrijwel nimmer vermelde, invloed geweest.

Tenslotte moest hij de posities van lead-en



rhythmuitar in zich combineren, wat hem dan ook naadloos afging. Voor die unieke 'slashing' sound als sologitaar moet de lezer bij gelegenheid toch nog eens luisteren naar de manier waarop hij in 'Green Onions' na het uiteenzetten van het thema en de aansluitende solo van Booker T. voor zijn solo binnenkomt. En het aardige is: het is niet blank, het is niet zwart, het is gewoon soul.

Wat trouwens voor Booker & MG's ook gold: wilde je je daar met alle geweld in verdiepen dan bestond die groep uit twee maal zwart (Jones en Jackson) en twee maal blank (Cropper en Dunn).

En die blazers die het geheel tot The Mar-Keys uitbreidden waren allemaal blank. Curieus, misschien, dat uitgerekend die 'deep soul' opnamen werden opgenomen met overwegend blanke muzikanten, en dat waar Memphis toch wel degelijk in het Zuiden ligt. Maar er schijnt daar toch iets in de lucht te zitten dat maakt dat zwarte populaire muziek, destijds rhythm and blues geheten, en blanke country & western elkaar niet alleen best verdragen maar dat er ook een wederzijdse (ahum) 'bestuiving' plaats kon vinden: het meest saillante voorbeeld daarvan is nog altijd Elvis Presley en de uitvinding van de rock 'n roll, die immers geenszins in New York City of LA plaatsvond maar juist in deze contreien. Een van de M.G.'s lp's heet ook inderdaad 'Melting Pot'; dat nummer speelden ze trouwens ook nog. Booker T. droeg een cowboyhoed en deed de aankondigingen - zichtbaar heel aardige man, trouwens - en de groep klonk fantastisch; gezellig knoerdhard maar ook weer niet 'ear-

splitting', en gaf onbedoeld een demonstratie wat er met minieme middelen, een orgeltje, niks geen synthesizers of ARPs of Moogs of al die onbetaalbare robotrommel, aan ongelooflijk opwindends mogelijk is - indien het de ware meesters zelf zijn die het allemaal hebben bedacht die het uitvoeren. Ik zou geen betere illustratie van het begrip 'tight' voor een band weten. Speelden ze trouwens ook nog, 'Time Is Tight', en 'Hip Hug Her', en 'Slim Jenkins' Place' en 'Soul Limbo'. En overal waar je keek vrolijke gezichten, terwijl het merendeel van de mensen ten tijde van 'The Midnight Hour' of 'Green Onions' nog in de verste verte niet meededen, dat kan niet anders.

Booker T. & The M.G.'s. In 1972 was de groep uit elkaar gegaan. Cropper en Dunn waren nog te zien en te horen in de band van 'Blues Brothers', waarvan de film in feite een hommage is aan de hoogtijdagen van de soul. Maar ineens stonden ze daar weer met hun vorm van 'minimal art' nog even compact en uniek als voorheen. De nieuwe drummer, blank, jaar of 35, voldeed prima.

Ach, wat goed is blijft wel. Al valt te vrezen dat er niet veel meer van te krijgen is; de cruciale opnamen zijn in elk geval verspreid over deze lp's:

Green Onions (Atlantic);

Melting Pot (STAX);

Time Is Tight - The Best Of Booker T & The M.G.'s (wat zeer sterk overdreven is (Atlantic).

En wellicht is de situatie aan het CD-front gunstiger.

## Classified

*In deze rubriek kunnen lezers gratis kleine advertenties plaatsen. Stuur uw advertentie per brief of briefkaart naar Audio & Techniek, Postbus 748, 3000 AS Rotterdam. Vermeld daarbij in de linker bovenhoek: "CLASSIFIED".*

### Te koop aangeboden

Thorens TD-150 Mk-2 audiophile platenspeler incl. arm en perfect Goldring MD-element fl 175,-. Kef 105-3 luidsprekers en NAD 7100 receiver, prijs n.o.t.k.. tel. 05987-27010.

2x SA-20 mono blokken perfect afgewerkt in zwart gaas aluminium prijs fl 1200,- Tel 079-523130 Michel Tiessens

Topklasse Luxman loopwerk PD-444, geschikt voor 2 p.u.-armen, incl. doos etc. nieuw fl 5500 nu voor fl. 1100. SME III-S arm fl 295. Shure V 15-V-B element fl 275. Denon AU-320 step up trafo fl. 100. Sony TCK 80-II cassettedeck fl. 400. Fer-

rograph Logic Seven (moeten nieuwe koppen in) fl. 700. Tandberg TD 20-A 2-spoor fl. 950. Luxman L-505 versterker fl 295. Een stel nieuwe 28 cm Eton basluidsprekers 11-580/hex fl 550 per paar. 2 stuks Elektaur ALX klasse-A eindversterker printen + componenten fl 75 per stel. tel. 045-423704 of 045-425845

Quad-405, 2 x 100W, klasse A/B, fl 750,-. Buizen : 12AU7A (E82CC), 12AX7 (ECC83) fl 3,50 per stuk. Tel. 085-641712

Buizen: GE-6550-A (KT-88), 2 paar; E82CC, 6FQ7,E81CC (SQ-6201). Prijs nader overeen te komen. Tel. 08367-64933

Speakers KEF-10K-2. Tel. 05987-27010.

### Te koop gevraagd

KOETSU elementen  
tel. 045-423704 of 045-425845

Buizen: RCA 6SN7 (GT), GE-6CA7. Tel. 08367-64933 (zie ook: te koop aangeboden)

Thorens platenspeler. Tel. 05987-27010.



# Is DAT leuk?

*Tijdens onze omzwervingen op de FIRATO, op zoek naar de primeurs, stuitte we onder andere op de DAT-recorder. Omdat dit misschien in de nabije toekomst een concurrent van het cassette-deck zal worden, besloten we enkele typen eens onder de loep te nemen. Hoewel we van een aantal fabrikanten toezeggingen kregen konden slechts een tweetal merken hun paradepaardje ter beschikking stellen, namelijk SONY de DTC-55-ES en JVC de XD-Z-505. Philips, Grundig en Technics demonstreerden wel op de Firato maar die modellen bleken niet leverbaar. We hopen daar later op terug te komen.*

## Wat is DAT?

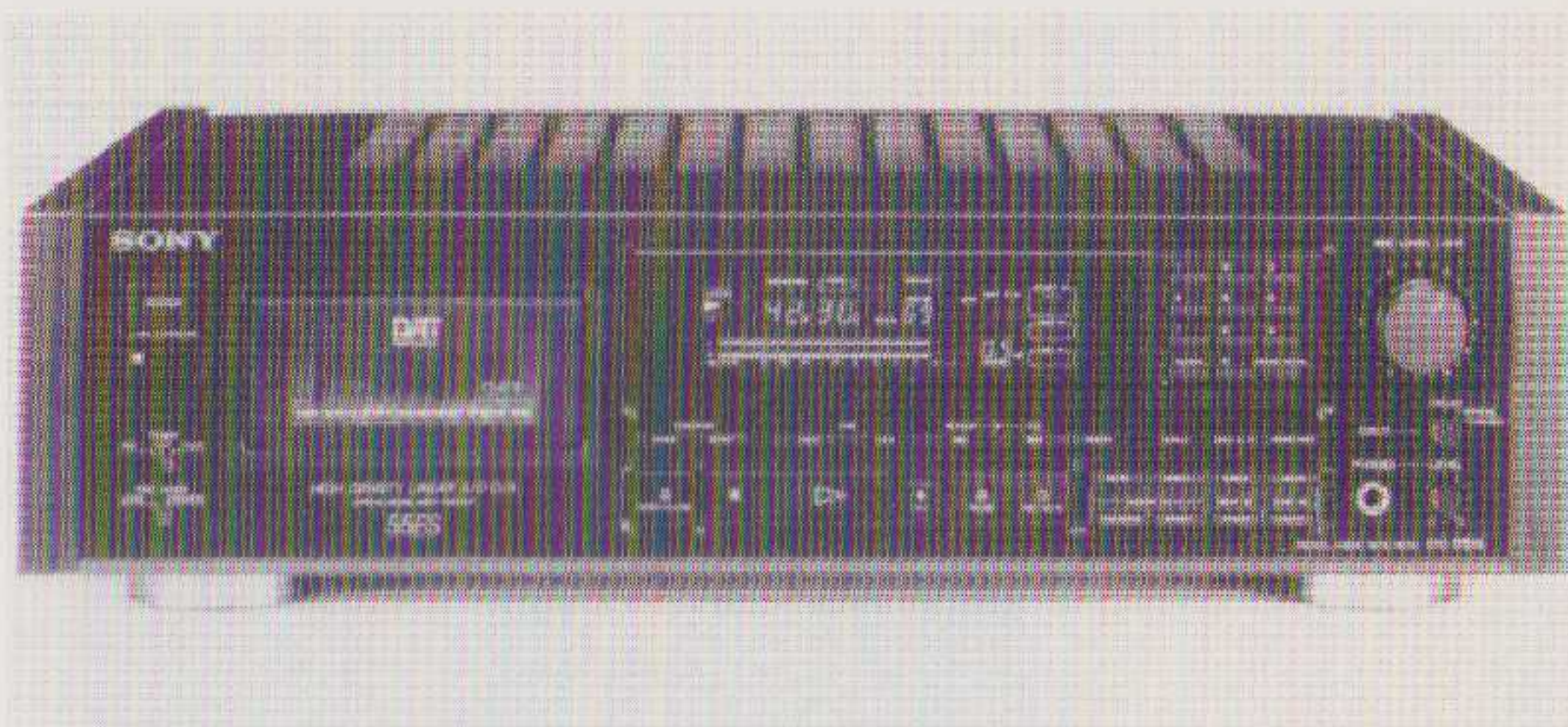
De DAT-recorder (Digital Audio Tape) maakt gebruik van een opnamesysteem dat analoge signalen converteert naar digitale signalen. Deze digitale signalen worden ook in digitale vorm geregistreerd op de DAT-cassette. Evenals bij de CD-speler wordt bij de DAT-recorder gebruik gemaakt van het PCM (Pulse Code Modulation) systeem voor het digitaliseren van het signaal. De notatie is daardoor compatible met de CD-codering. Je kunt daarom zonder omzettingen het digitaal gecodeerde CD-signaal direct op de DAT-band overnemen. Wel is het zo dat de meeste DAT-recorders bij analoge opnamen (automatisch) op een hogere sample rate omschakelen, 48 kHz. Hierdoor is het mogelijk hogere frequenties op te nemen dan bij CD. In principe loopt de frequentie karakteristiek door tot 22 à 23 kHz. Dat betekent ook dat lagere frequenties "beter" beschreven worden. Het betekent niet dat er een betere resolutie (dus definiëring) wordt gehaald. Daarvoor zijn meer dan de gebruikelijke 16 bits per sample nodig.

De beide spelers, de Sony DTP-55-ES en de JVC XD-Z-505, zijn voorzien van het nieuwe 1 bits D/A conversiesysteem. Dit systeem werkt op een klokfrequentie van meer dan 10 MHz en produceert een stabiel analoge signaal dan de conventionele systemen die met oversampling werken. Dit komt onder andere doordat men bij de fabricage van een lineaire converter in mindere mate last heeft van de storende toleranties die bij de fabricage van 16 bits systemen erg klein moeten zijn.

De cassette werkt volgens hetzelfde systeem als een videoband en heeft een wispreventie door mid-

del van een nokje op het cassettehuis. De tape is net zo breed als een conventionele cassettape. Bij de DAT kan echter naast het audiosignaal op de hulpsporen nog andere informatie worden verwerkt, die het bedieningsgemak kan vergroten. Het audiosignaal wordt dus niet aangetast door de extra informatie op de tape.

## SONY DTC-55ES FL 1799,-



De SONY is uitgebracht in het standaard model met verwijderbare houten zijpanelen, en grote zilverkleurige voeten. Het uiterlijk is fraai en het display overzichtelijk. Het display heeft het grote voordeel dat je het geheel uit kan schakelen als je niet van al die knipperende LED's houdt. Bovendien wordt het stoor(ruis-)signaal kleiner bij uitgeschakeld display. Het display bevat onder andere een piekhold-meter met een numerieke marge aanduiding, die de speelruimte tussen het piekniveau en 0 dB weergeeft.

Verder zitten er stevige drukknoppen op. Om van een analoge bron op te nemen is een draaiknop aangebracht, waarmee afzonderlijk het linker- en het rechterkanaal kunnen worden ingesteld. De recorder is ook voorzien van een volumeregelaar voor de hoofdtelefoon. Ook zit er nog een input selector op, waarmee je kunt instellen of je een gewone, een optische of een coaxiale kabel gebruikt. Wanneer de counter mode knop en toets 6 van het toetsenbordje tegelijk worden ingedrukt verschijnt op het display ID 6 en de combinatie 00, dan is dit een eerste generatie analoge opname. 10 is een eerste generatie digitaal en 11 geeft aan dat digitaal verder kopiëren niet mogelijk is. Dit extraatje staat niet in de handleiding van SONY!

Het apparaat is uitgevoerd met een ingenieus laadsysteem, maar wij zetten wat vraagtekens bij de stevigheid van de laadlede; deze heeft nogal wat speling.

Er zijn drie samplefrequenties mogelijk. Wanneer je van een analoge bron opneemt, is de samplefrequentie 48 kHz bij de standaard speelduur. Bij de lange speelduur (4 uur per tape) wordt gesampled op 32 kHz. Wanneer je van CD opneemt is de samplefrequentie 44,1 kHz. Ook de DAT-recorder van SONY is voorzien van de nieuwe lineaire één-bits converter.

door  
**Michiel  
Noorder-  
meer**



De recorder wordt geleverd met een afstandsbediening met als extra mogelijkheid de DAT-recorder en de SONY CDP-55ES CD-speler synchroon te laten lopen, hetgeen handig kan zijn bij het kopiëren. Met de afstandsbediening kan ook het display worden uitgeschakeld.

De SONY DAT recorder wordt geleverd met een dikke handleiding in acht talen, waaronder Nederlands. Deze handleiding is beslist geen overbodige luxe, want om alle "bedieningsgemakken" te kunnen benutten moesten we eerst 42 bladzijden doorspitten.



Wanneer we de DAT openschroeven is het eerste wat opvalt de overzichtelijkheid van de print. We zijn ook niet anders gewend van SONY. De voeding is voorzien van een bliktrafo en twee mooie duorex elco's van 6800  $\mu$ F/35 V. Helaas is de smeltveiligheid ergens onder weggemoffeld en dus moeilijk bereikbaar. Er zit ook een LC netfilter in, zodat de kans op storingen uit het net miniem is. Het loopwerk ziet er vergeleken met dat van een cassettedeck in die prijsklasse niet bijster duurzaam uit. De DAT heeft een roterende koppencylinder met twee koppen. De cilinder draait met 2000 toeren over de tape, dus één van de twee, de kop óf de tape, zal waarschijnlijk slijtageverschijn-

selen gaan vertonen. Alleraardigst is echter het feit dat wanneer je de cassette erin doet, de kop eerst netjes afgeborsteld wordt voordat deze met de tape in aanraking komt.

In de uitgangsversterker troffen we koolweerstanden (tol. 5%) aan. Hier hadden we toch zeker metaalfilmweerstanden verwacht!

De kastconstructie is van uitzonderlijke kwaliteit; er zitten drie dwarsschotten in van 1 mm dik. Dit komt ten goede van de stabiliteit van het geheel én het loopwerk. De recorder weegt 8,3 kg en is alleen leverbaar in de zwarte uitvoering. De Sony recorder is bij het publiek zo goed aangeslagen dat hij in Nederland nauwelijks meer te koop is. Sony heeft in dit geval erg voorzichtig de markt betreden en heeft maar een beperkt aantal apparaten gefabriceerd. Wellicht zijn de recorders binnenkort weer volop te koop.

### JVC XD Z505

f1 1799,-

Het uiterlijk van de JVC is strak en eenvoudig. Deze DAT-recorder heeft ook van die modieuze grote voeten. De recorder heeft niet zoveel extra bedieningsfuncties als de SONY. Er zit bijvoorbeeld geen fader op en ook geen toetsenbordje waarmee de muziknummers geselecteerd worden. Het display is ook overzichtelijk gehouden en geeft met de tekst "NO TAPE" aan dat er geen cassette in de lade zit. De JVC heeft een laadslede voor de tape die hetzelfde werkt als bij een CD-speler. De functies op de recorder zijn vrijwel gelijk aan die van de SONY, met als uitzondering dat bij de SONY het display uitgeschakeld kan worden.

Bij de DAT-recorder van JVC zitten de stop en open/close functie onder één toets. De speler van JVC heeft daarentegen als extra de auto ID edit functie. Deze functie dient voor het corrigeren van





de startpunten van de muziekstukken. De codes hiervoor staan na het opnemen namelijk niet vlak voor het muziekstuk, maar iets te laat. Met deze functie kan iets nauwkeuriger het begin van het muziekstuk bepaald worden. Het systeem controleert met een gevoeligheid van -60 dB of er een muzieksignaal aanwezig is. Indien een geluidloos interval niet wordt waargenomen wordt de gevoeligheid gewijzigd tot -50 dB of -40 dB. Daarna wordt de startcode gewijzigd met stappen van 0,25 seconde. Wanneer het juiste punt is gevonden gaat de ID position indicator knipperen. Door op de START ID WRITE knop te drukken wordt de begincode van het muziekstuk gewijzigd.

De DAT van JVC heeft een lineaire converter volgens het PEM-systeem (Pulse Edge Modulation) wat overeen komt met het conversiesysteem in de JVC CD-spelers.

De JVC wordt geleverd met een Nederlandse handleiding die beduidend minder dik is dan de handleiding van SONY.

De bovenplaat van de JVC-speler is eenvoudig te verwijderen. De smeltveiligheden zijn goed te bereiken. De printplaat is van kunststof zonder glasvezel gemaakt. In het audiogedeelte worden alleen polyestercondensatoren gebruikt. Voor de uitgangsversterker is de NE5532 opamp toegepast. Ook bij deze speler zitten er koolweerstand in de uitgangsversterker, terwijl verder overal metaalfilmweerstand zijn gebruikt. Helaas was er (nog) geen servicedocumentatie beschikbaar, reden waarom we geen oordeel over de toegepaste elektronica kunnen geven.

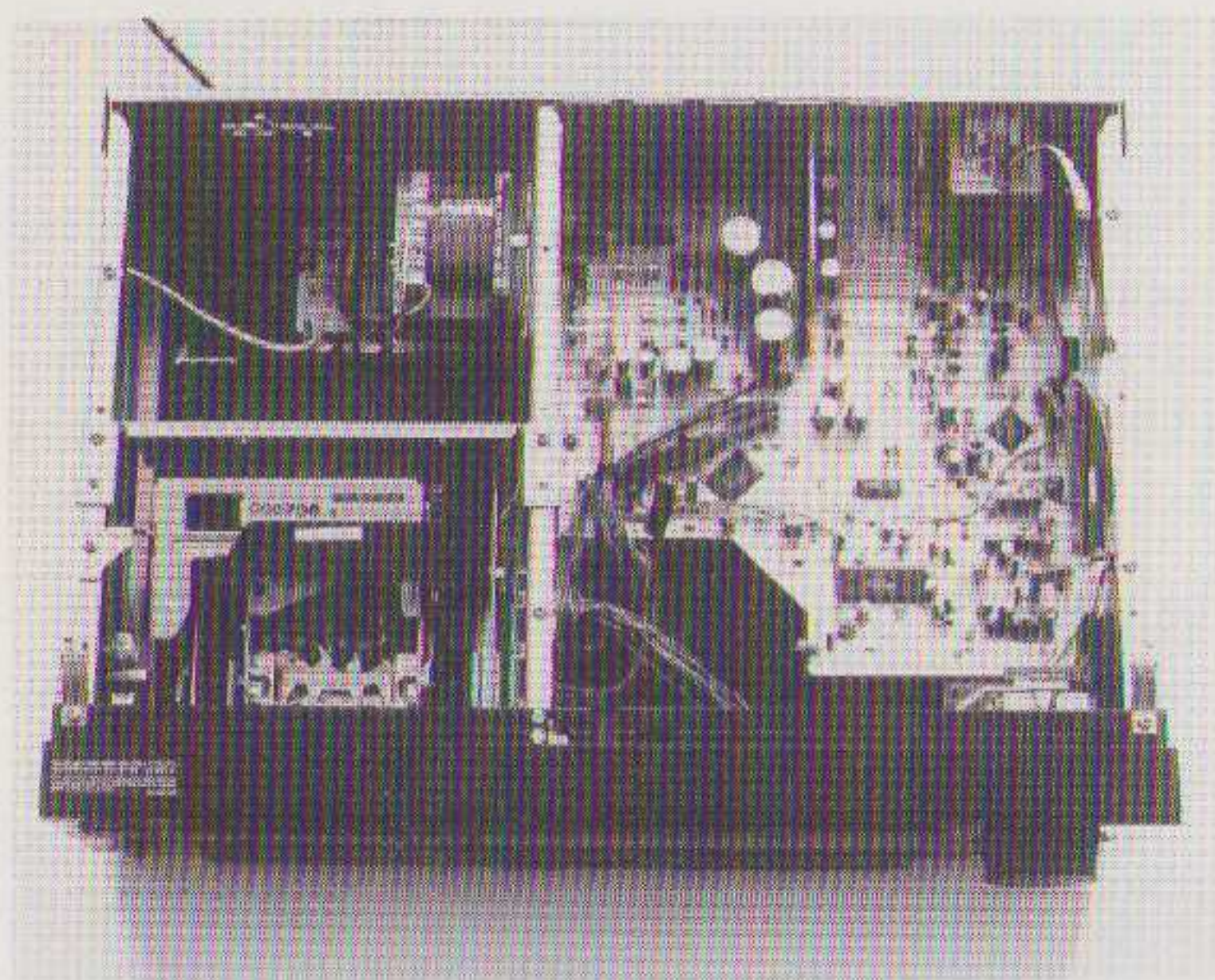
De recorder weegt 7,0 kg en is leverbaar in alle kleuren, als het maar zwart is. Het display is oranje. Uiteraard zit er een afstandsbediening bij met dezelfde functies als op de speler.

**Luistertest**

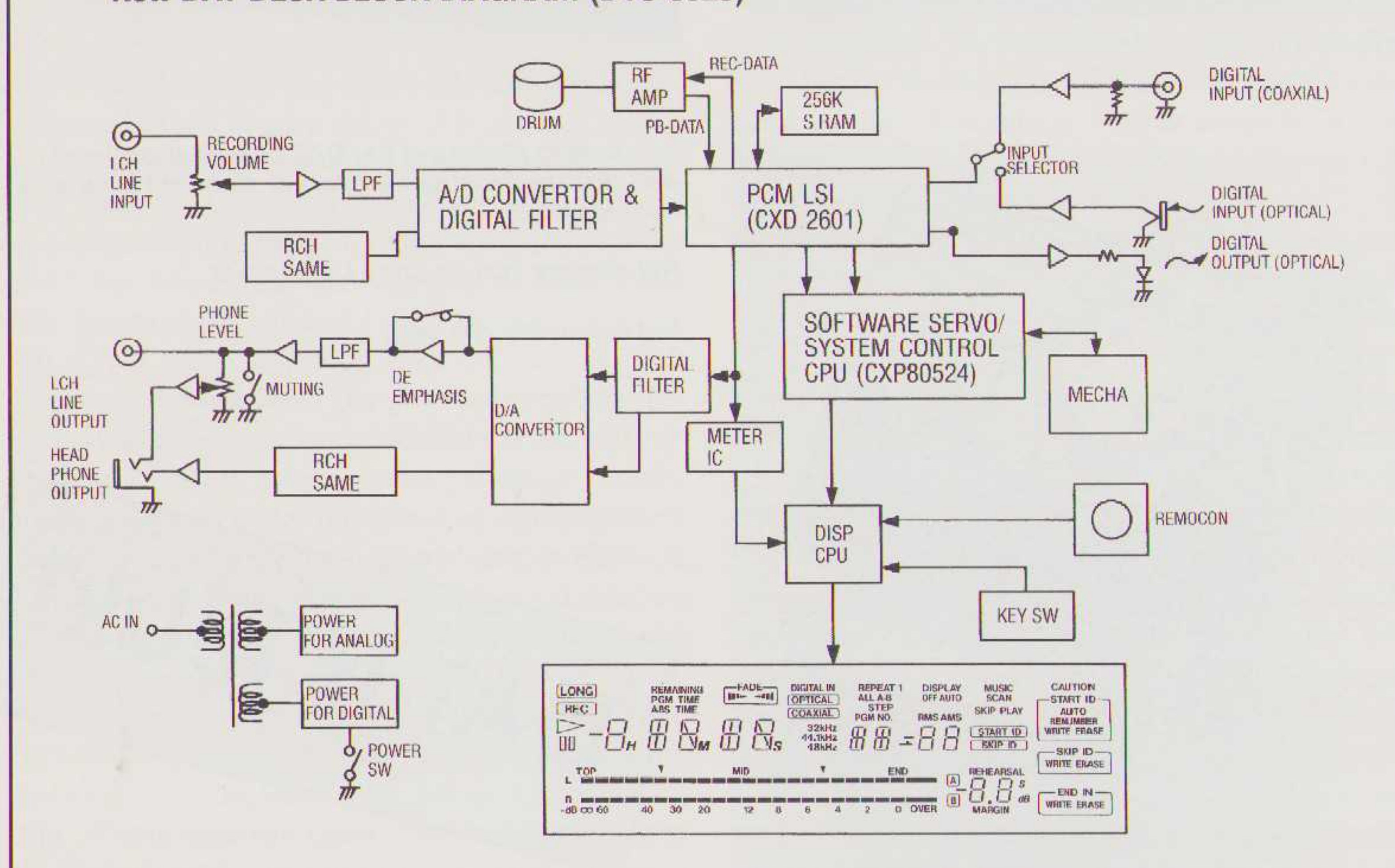
Met deze luistertest willen we bepalen wat overblijft van de muziek die is opgenomen op de DAT-recorder. Hiertoe nemen we een muziekstuk op drie manieren op. Eerst nemen we van een CD analoog op, wat betekent dat het signaal vier keer geconverteerd is, daarna nemen we het ongeconverteerde CD-signaal op via de digitale ingang (dus met twee conversie stappen, een bij de CD-opname en een bij de DAT-weergave) en vervolgens nemen we van lp op zodat het signaal ook maar twee keer geconverteerd wordt.

**Gebruikte apparatuur**

- CD-speler JVC XL-Z431
- Interlink kabel Monster 400 (testwinnaar A&T13)
- Versterker A25
- Luidsprekers L 61



**New DAT DECK BLOCK DIAGRAM (DTC-55ES)**



Het blokschema van de DAT-recorder



## Muziek

*l'Oiseau de feu, Stravinsky  
Schubert Lieder, Gute nacht, Hermann Preij  
Joe Newman at Count Basie's*

We gebruiken de muziek van de Vuurvogel omdat dit een heel breed stereobeeld geeft. We gebruiken Gute nacht vanwege de goede plaatsing, want je kunt heel goed horen waar de bariton staat en waar de pianist zit.

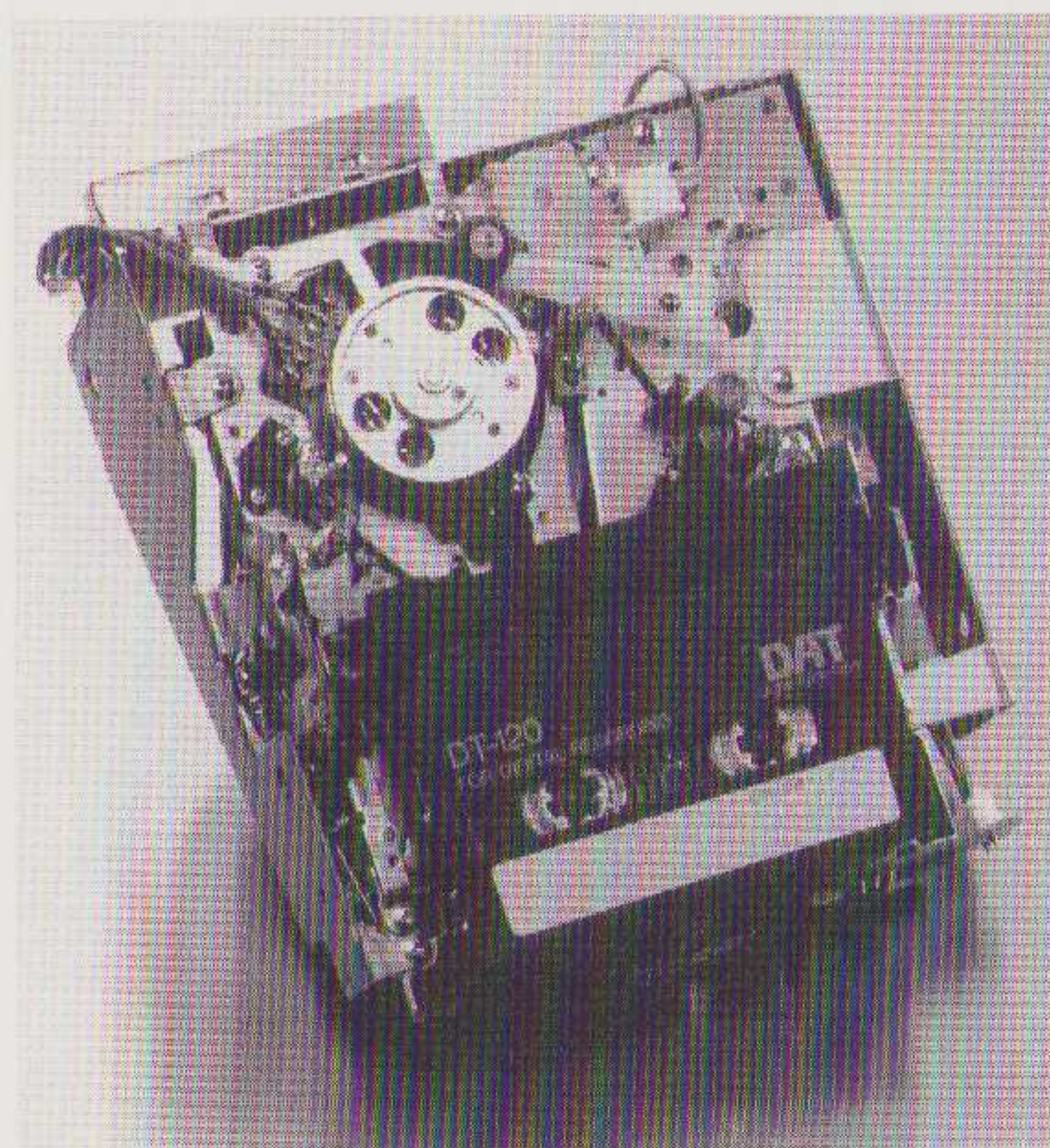
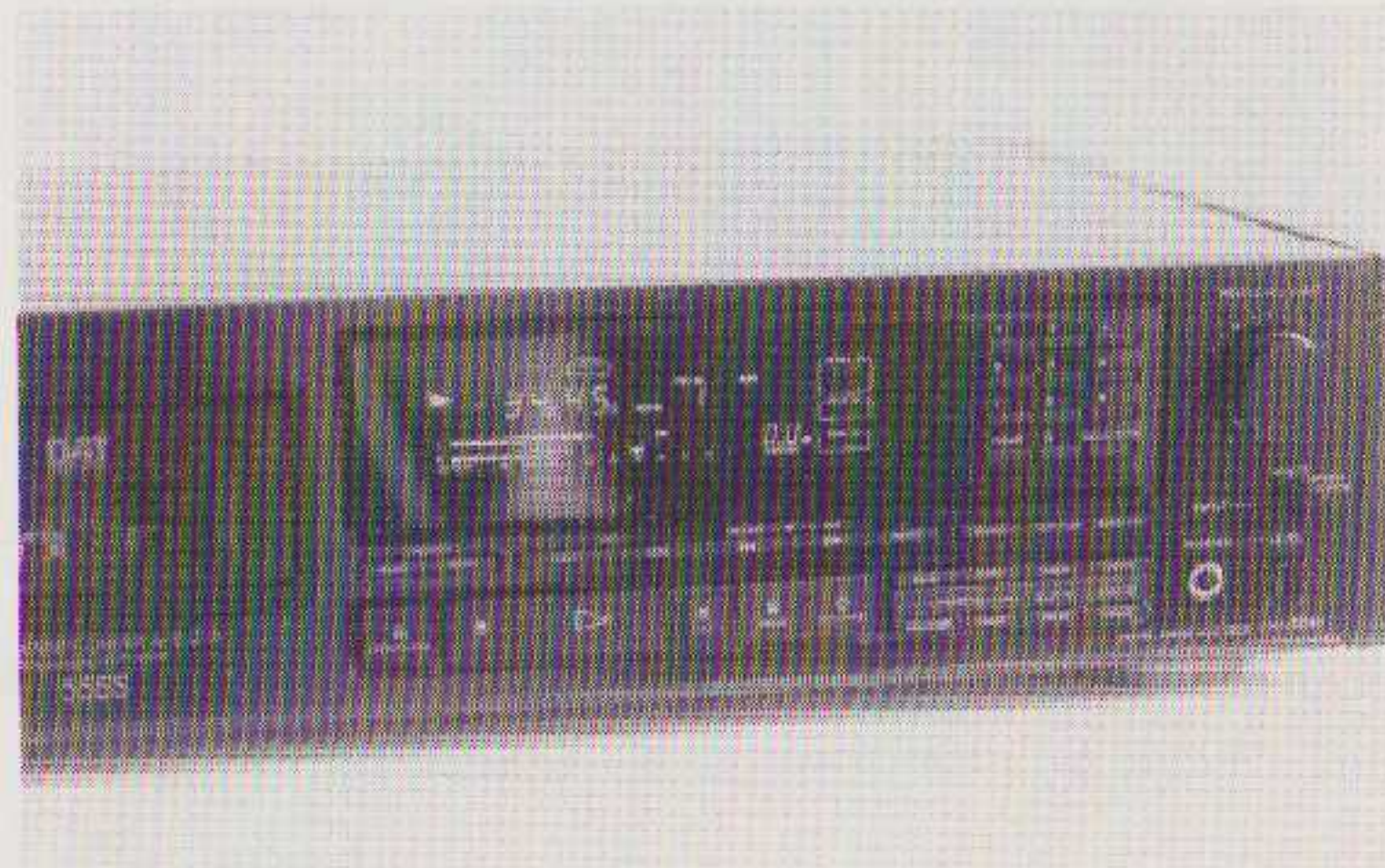
Wij zagen met enige scepsis het resultaat tegemoet want het stereobeeld moest volgens ons aangetast zijn, zeker bij de plaatopname (Mercury), maar tegen alle verwachtingen in konden we geen verschil horen tussen het origineel en de twee keer geconverteerde of de digitale kopie! Dit betekent dus dat de lineaire converters erg goed zijn. Zowel op de JVC als op de SONY recorder is er geen hoorbaar verschil tussen de kopieën en het origineel. De Vuurvogel is even breed en ruimtelijk als op de CD en de plaatsing van de bariton en de pianist is ook hetzelfde.

De ervaring met "live" opnamen is anders. Eelco Grimm heeft met de JVC recorder onlangs enkele opnamen gemaakt en constateerde dat bij opname van analoge signalen het hoog iets aangetast wordt. De definitie wordt minder en in vergelijking met opnamen op een spoelenrecorder lijkt ook de ver-

vorming in het hoog iets toe te nemen. Merkwaardig is ook dat als je de JVC recorder tijdens de opname stopt door op de stopknop te drukken er een plop op de band komt. Dat is te voorkomen door eerst op de pauzetoets te drukken en daarna op de stopknop.

Het verschil tussen de beide spelers zit hem hoofdzakelijk in het aantal functies en het hangt dus eigenlijk geheel van de persoonlijke smaak af welke speler de beste is. De geluidskwaliteit van beide spelers is naar onze mening vrijwel gelijk. Door deze ontwikkeling wordt het cassettedeck natuurlijk met uitsterven bedreigd. Dit is bevestigd door de heer Kimizuka (SONY-manager). Hij heeft ons verzekerd dat (bij SONY) binnen afzienbare tijd (enkele jaren) alle cassettedecks in elke prijsklasse vervangen worden door DAT-recorders.

Nu al brengt SONY een DAT-walkman op de markt, met een dubbele 18-bit pulse A/D converter. De D/A conversie wordt verzorgd door een dubbele 18-bit pulse converter, met achtvoudige oversampling. De kleine afmetingen (85 x 40 x 120mm en 420 g) van deze DAT-walkman zijn onder andere te danken aan een 4-laagsprint en een twee keer zo kleine koppentrommel, als die van een in gewone spelers gebruikte trommel. Ook hier zitten een aantal gebruikersvriendelijke functies op, die op het LCD display worden weergegeven. De prijs van deze DAT-walkman is omstreeks fl 1500,-.



*Op de foto zijn zowel het DAT cassettebandje als een doosje Crayburn lucifers te zien. Het bandje is heel klein!*

*Het display van de Sony DAT-speler*

*Het loopwerk van Sony*

**DAT is leuk!**



# Portable recording

*In vroeger jaren waren velen op pad met hun recordertje, de zogenaamde "geluidsjagers". Die mensen maakten allerlei soorten opnamen, bijvoorbeeld van dierengeluiden, effectgeluiden (stoomtreinen, opstijgende straaljagers) en soms ook van muziek.*

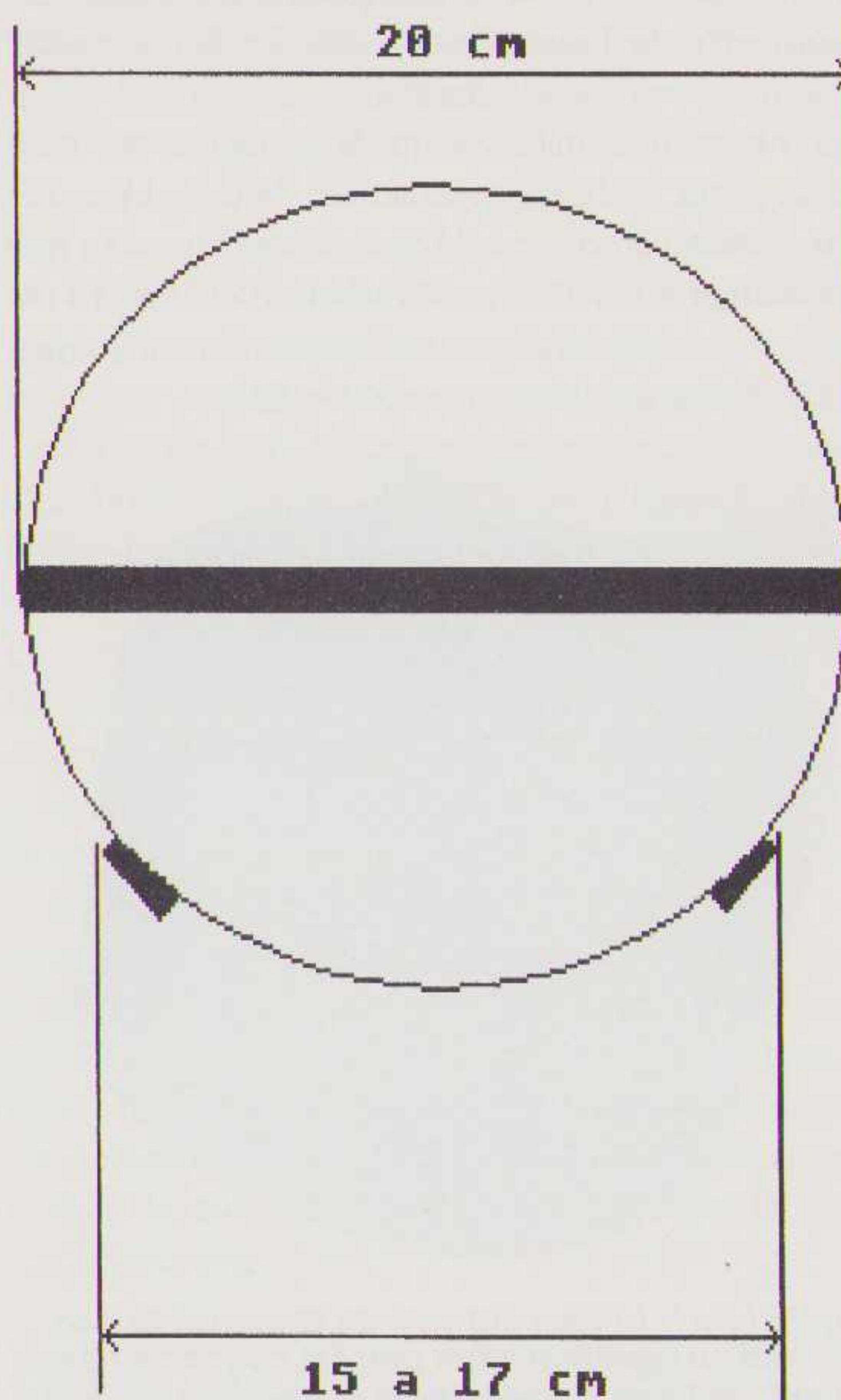
*Met muziek houden we ons in A&T ook bezig, hoewel zijdelings. Het gaat in dit tijdschrift om de "kwaliteit van de weergave" van gereproduceerde muziek; de hoofdinteresse is de weergave van muziek in de huiskamer.*

*Toch is muziek op zich ook belangrijk. Daartoe dienen onder meer de plaatbesprekingen, verslagen van festivals en een enkele keer eigen opnamen zoals vorig jaar de opnamen van de pianoconcerten door Piet Veenstra.*

*De vraag van een aantal lezers was nu of het voor een particulier mogelijk is kwalitatief hoogwaardige muziekopnamen te maken en liefst binnen een niet al te hoog budget. We zijn enkele maanden doende geweest daar een goed antwoord op te vinden en vandaar dit artikel.*

We willen het liefst een optimaal stereobeeld verkrijgen. Dat wil zeggen dat we één of meer instrumenten zowel in breedte als in diepte willen kunnen plaatsen. Om geen problemen met fase- of tijdsverschillen te krijgen, is het voor de hand liggend om een tweekanaalsopname te maken met (slechts) twee microfoons.

Nu zijn er een aantal mogelijke microfoonopstellingen die min of meer het gewenste resultaat geven. Heel bekend (en gemakkelijk) is de AB-opstelling, waarbij twee rondomgevoelige microfoons zo'n vier meter uit elkaar en enkele meters vanaf de musicerende groep geplaatst worden. Je krijgt dan zowel het directe, door de instrumenten voortgebrachte geluid als de reflecties uit de zaal op de band. Dit laatste komt wat zachter op de band en zorgt voor de akoestische informatie die de luisteraar het gevoel kan geven "er bij" te zijn. Bekende voorbeelden van AB-opnametechniek zijn de opnamen van Opus 3 en Proprius (Jazz at the Pawnshop).



Ook andere microfoonopstellingen geven de gewenste akoestische informatie. Voorbeelden zijn de Blumlein, ORTF en niet te vergeten de NOS-opstelling. Bij geluidsjagers is de Jecklin-schijf heel populair. Met de Jecklin-schijf zijn verrassend goede opnamen gemaakt. De firma Transtec, importeur van Jecklin producten, heeft zich daar intensief mee beziggehouden. De voormalige Transtec medewerker, Tjakko Fennema, heeft zelfs een aantal opnamen van het Rotterdams Philharmonisch Orkest, gemaakt in de Rotterdamse Doelen, op plaat en CD doen verschijnen onder het Philips label.

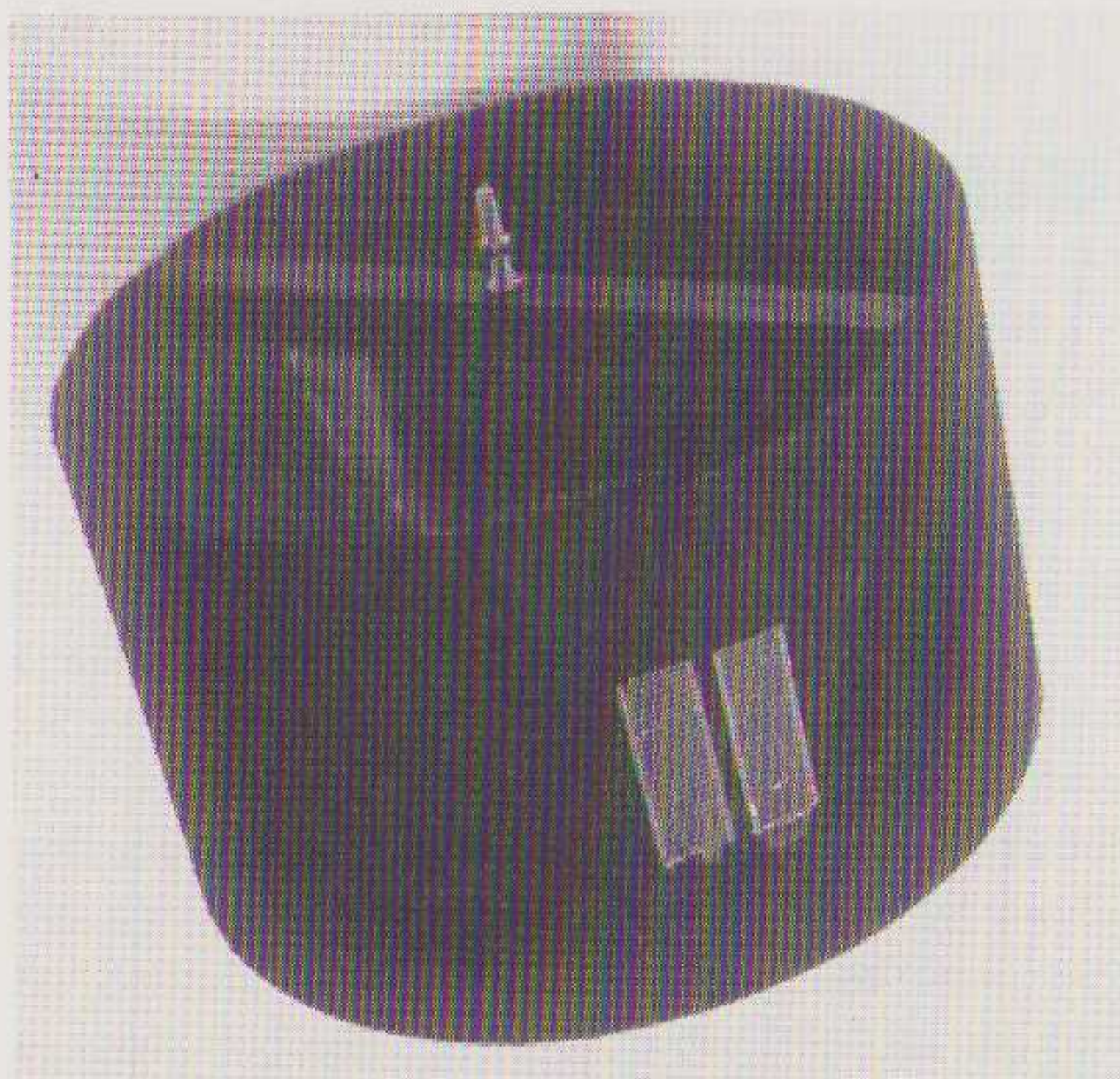
Ook het werken met de Jecklin-schijf is niet eenvoudig. Er worden ook hierbij rondomgevoelige microfoons toegepast. Door de schijf vrij hoog boven het publiek én op enige afstand van het podium te plaatsen, wordt een redelijk resultaat bereikt. Een jaar geleden verscheen in de J.A.E.S. (Journal of the Audio Engineering Society) een beschrijving van weer een nieuwe opname-methode. Het ging daarbij om een soort "kunsthoofd", waarbij twee grensvlak-microfoons op twee houten paneeltjes zijn gemonteerd. Die paneeltjes zijn onder een hoek van 2 x 45 graden gemonteerd en komen samen bij een soort "neus" die naar de geluidsbron gericht wordt. We hebben de constructie nagebouwd en voorzien van twee goedkope rondomgevoelige microfoons. Het bleek geen ideale oplossing te zijn.

**door John  
van der  
Sluis**



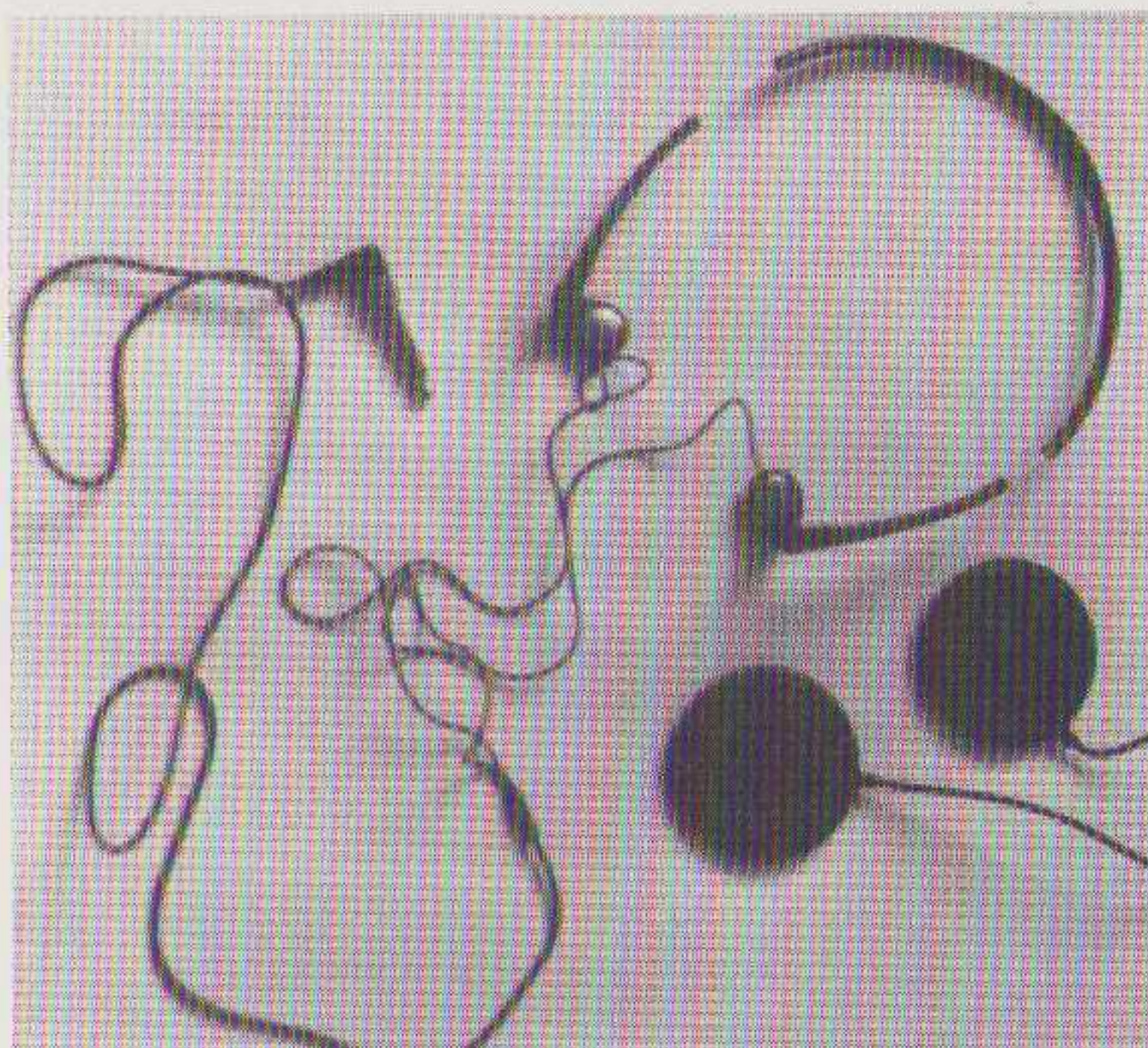
Zelfs met professionele Bruel & Kjaer microfoons constateerden we een duidelijke "kleuring" in het middengebied. Die kleuring wijten we onder meer aan de "neus" van deze constructie. Inmiddels experimenteerde Eelco Grimm met "bollen" waarop de kapsels bevestigd werden.

Vervolgens kwamen we op de gedachte een eenvoudig stuk PVC-pijp te nemen. We hadden nog een restant van onze luidsprekerexperimenten met een diameter van 20 cm. Zo'n stuk PVC van 15 cm hoog werd vervolgens van binnen én van buiten bekleed met geluidabsorberend velours.



*Op de foto is te zien dat aan de binnenzijde een lat werd vastgelijmd waar een M4 bout doorheen steekt. De twee stripjes op de buitenzijde zijn stukjes klittenband.*

We schaften ons twee Audio Technica microfoons aan van het type AT-9720. Dat zijn rondomgevoelige grensvlakmicrofoons. Op de achterzijde van die microfoons werd eveneens klittenband aangebracht (twee stripjes, zodat het luikje in het midden voor de batterij toegankelijk blijft). Door middel van de bout kan het geheel op een fotostatief bevestigd worden. De gehele constructie inclusief microfoons kost ongeveer fl 250,-.

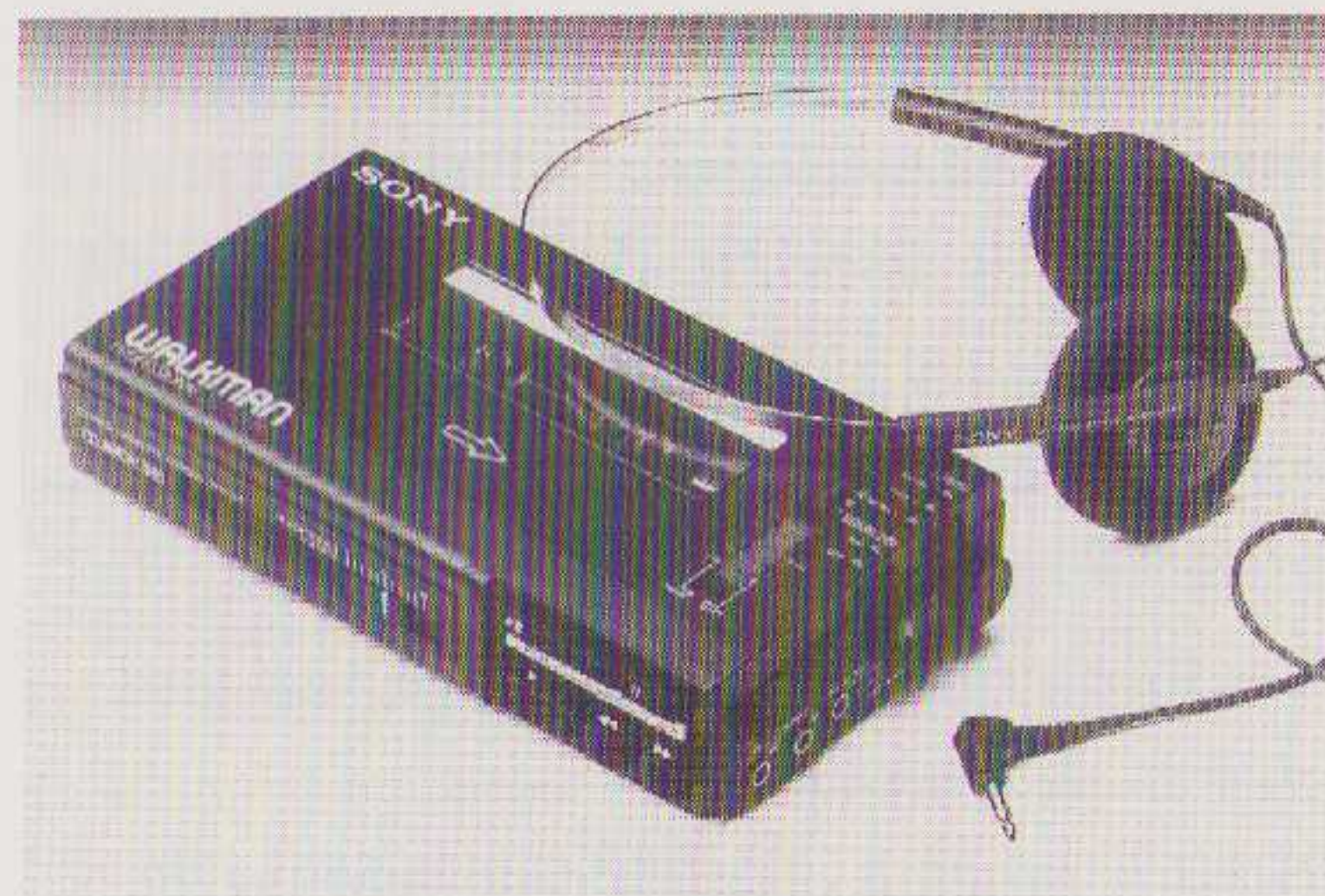


*Op de foto zijn de platte AT microfoons te zien samen met de lichtgewicht Sony hoofdtelefoon MDR-A60 (getest in A&T nummer 6).*

## Recorders

Om een goede opname te kunnen maken heb je een goede recorder nodig. In dit geval moet deze bovendien "portable" ofwel draagbaar zijn en liefst onafhankelijk van het lichtnet. Voor onze proefnemingen kregen we de beschikking over drie recorders met uiteenlopende eigenschappen:

- de Sony Walkman Professional
- de Casio DA-2 DAT-recorder
- de Marantz CP-430.



### Sony Walkman Professional WM-D6C fl 899,-

Dit is een zeer hanteerbaar recordertje in zakformaat. Het heeft de afmetingen van een "gewone" walkman en past gemakkelijk in een binnenzak.

De constructie van het loopwerk is heel degelijk. Alles is op zwaar geperst plaatwerk gemonteerd en het loopwerk doet niet onder voor loopwerken in (veel) duurdere professionele cassettedecks. Dat is ook te merken aan het gewicht. Met ruim 600 gram is het een "zwaar" apparaat, vooral gezien de afmetingen. Het apparaat wordt gevoed uit batterijen. Optioneel worden een accu en een laadapparaat geleverd (resp. fl 45,- en fl 64,-).

In het gebruik is het een "normale" cassetterecorder met alle functies en schakelaars die je op zo'n apparaat mag verwachten. Je kunt de bandsoort instellen op vier verschillende soorten band, dus óók METAL. Voor de ruisonderdrukking is Dolby-B of -C inschakelbaar. De recorder is niet voorzien van een derde kop. Achterband afluisteren tijdens de opname is dus niet mogelijk. Dat is des te meer onprettig omdat er geen indicatie voor het opnameniveau aanwezig is. Wél aanwezig is een ledje dat oplicht indien tijdens de opname oversturing optreedt.

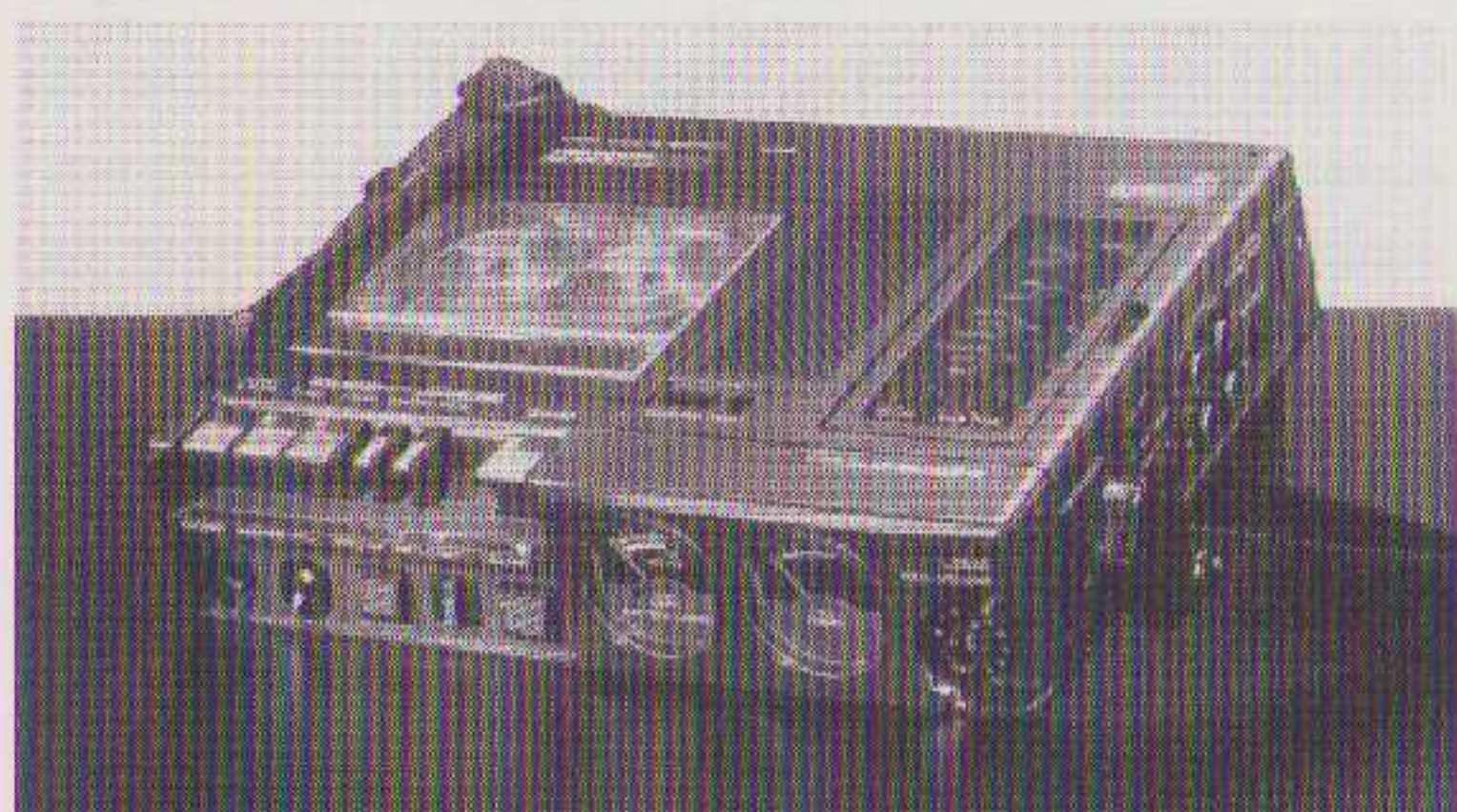
In de praktijk bleek dit laatste geen probleem: na een paar proefjes wéét je op welk niveau maximaal opgenomen kan worden.

Een andere beperking van het apparaat is dat alle aansluitingen (microfoon, hoofdtelefoon, line-in en line-out) met 3,5 mm plugjes gemaakt moeten worden. Daar vrijwel alle microfoons en hoofdtelefoons zijn uitgerust met een 6,5 mm "jack" heb je daar verloop snoertjes bij nodig. Hetzelfde geldt voor line-in en -out, waarvoor we verloopjes maakten van 3,5 mm naar cinch. Je hebt nu in bijna



alle gevallen een extra overgangscontact in je signaalweg, wat storingsgevoelig kan zijn. Bovendien hebben we twijfels bij de "stevigheid" van de 3,5 mm chassisdelen.

In het gebruik bleek dit een zeer handzaam en hanterbaar apparaat. Het enige échte probleem was de korte levensduur van de batterijen (we beschikken niet over een accu). De stabiliteit van het loopwerk is goed. Zó goed dat je al lopend met een aan je schouder slingerend apparaat een opname kunt maken zonder dat het hoorbare "jank" oplevert. Muziekopnamen zijn probleemloos te maken. Alles klinkt strak en transparant zoals je van een goede recorder mag verwachten. Ook ruis was geen probleem. Met Dolby-B kom je aan een signaalruisafstand van meer dan 65 dB (met Metal tape) en dynamisch is dat meer dan menige CD of plaat te bieden heeft.



*De Marantz recorder met draagtas van bovenaf gezien.*

### **Marantz CD-430** fl 1.698,-

Deze recorder is meer dan twee maal zo groot als de Walkman van Sony. Het gewicht is er ook naar, meer dan 2 kg.

Deze recorder wordt standaard met draagtas, accu en acculader geleverd. De uiterlijke indruk van het apparaat is zeer professioneel. Vooral de twee duidelijk afleesbare VU-meters versterken die indruk. Het aantal mogelijkheden is ook beduidend groter dan bij de Sony.

De recorder is voorzien van een bandkeuzeschakelaar voor drie bandsoorten: normaal, chroom en Metal. Voor de ruisonderdrukking kun je kiezen tussen Dolby-B én DBX, echter géén Dolby-C (wat ons inziens geen gemis is).

Voorts is voorzien in een regelbare BIAS én een snelheidsregelaar (PITCH), waarmee eventueel vertraagd of versneld kan worden afgespeeld.

Op deze recorder zit bovendien een derde kop zodat tijdens de opname het eenmaal opgenomen geluid op de band gecontroleerd kan worden. Het is ook mogelijk een begrenzer (LIMITER) in te schakelen om oversturing te voorkomen. Echt nodig is dat niet gezien de uitstekend afleesbare niveaumeters. Voor het afluisteren kan gebruik gemaakt worden van de in het apparaat aanwezige luidspreker. Deze kan uitgeschakeld worden als de hoofdtelefoon gebruikt wordt. De aansluitingen voor

hoofdtelefoon en microfoon zijn 6,3 mm jacks. Voor lijn-in en -uit kan gekozen worden uit cinch of een standaard 5-polige DIN-plug.

De aanwezige teller heeft een functie extra: als de MEMORY-REWIND schakelaar op ON staat, spoelt het deck terug naar de 0-stand.

Heel prettig in het gebruik is dat de meters voorzien zijn van ingebouwde verlichting, zodat je ze ook in een duistere omgeving goed af kunt lezen. Die verlichting schakelt overigens na 15 seconden automatisch uit om de batterijen te sparen.

In het gebruik bleek dit een uiterst gemakkelijk apparaat voor het draagbaar opnemen van geluid. Ook bij de Marantz was ruis (met ingeschakelde Dolby-B) geen probleem; je hoort wel iets, maar dat is zo weinig dat het niet storend is.

De Marantz kwam in de meting ook ruimschoots boven de -60 dB en het vormt dynamisch geen noemenswaardig probleem. De meegeleverde tas en draagriem bleken heel praktisch en ook deze recorder neemt op zonder last van hoorbare jank bij schommelen of stoten.

Eén probleem dient wel vermeld te worden. Bij volgeladen accu is de speelduur omstreeks 2,5 uur. Als je het laadapparaat en een lichtnet aansluiting bij de hand hebt, is dat natuurlijk geen probleem, als je echter verwacht portable opnamen van lange duur te moeten maken, dan is een tweede accu aan te bevelen.



*Op deze foto is het front van de Casio te zien.*

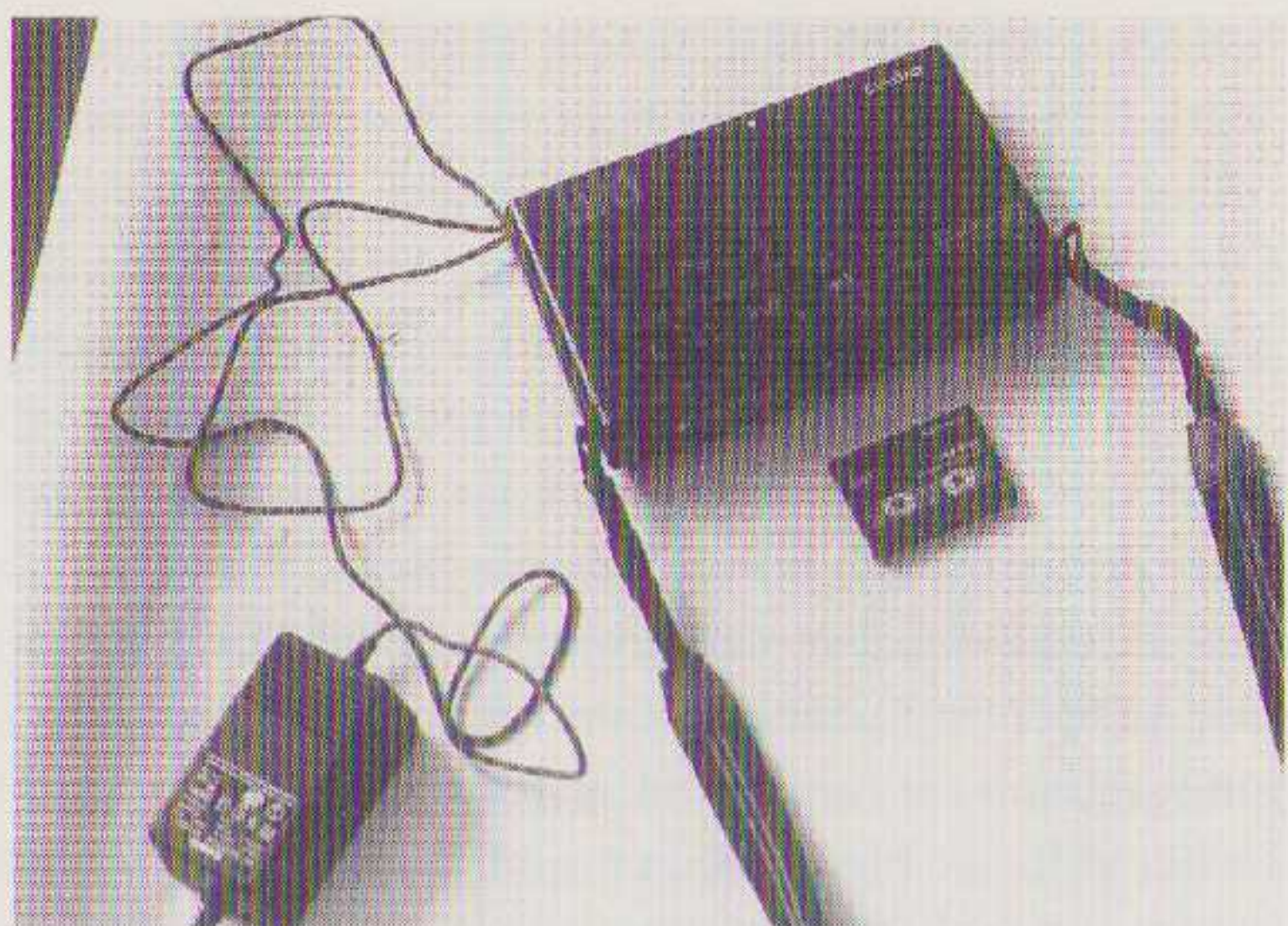
### **Casio DA-2** fl 2.999,-

Deze Casio maakt eveneens een zeer professionele indruk. Hij wordt geleverd met draagtas, schouderriem, accu en acculader.

Op het voorfront valt de grote LCD-display onmiddellijk op. Die display werkt overigens uitsluitend met het erop vallende licht en is in het duister niet af te lezen. Dat het hier om een "digitale" recorder gaat is ook al snel duidelijk. Op het front zijn enkele tijdfuncties aangebracht, die we op een analoge recorder missen.

In de recorder passen allerlei DAT-bandjes; 60, 90 en 120 minuten. De inputs bestaan uit 6,3 mm jacks voor de microfoons en cinch-aansluitingen voor lijn-in en lijn-uit. Op de voorzijde vinden we geheel links een 3,5 mm jack aansluiting voor de hoofdtelefoon met daarboven de volumeregelaar





*De Casio recorder met het laadapparaat en het minuscule DAT-bandje.*

voor deze output. Aan de rechterzijde zijn de regelaars voor opname aangebracht.

De meegeleverde (Nederlandse!) handleiding vertelt in een heldere stap-voor-stap beschrijving hoe met het apparaat moet worden omgegaan. In het begin is dat even wennen. De recorder brengt op de tape identificeringen aan waarmee later een eenmaal opgenomen nummer is terug te vinden. Op het display kan worden aangegeven hoeveel tijd al is verstreken sinds het begin van de band of van de nieuwe opname, respectievelijk hoeveel tijd er nog resteert op de band.

In het instructieboek staat ook duidelijk dat de 0-dB grens op het display absoluut niet overschreden mag worden.

In het gebruik bleek dit een uiterst praktische recorder. Het enige echte minpuntje is de slechte afleesbaarheid van het display (altijd een zaklantaarn meenemen). Oversturing wordt gelukkig geïndiceerd door een fel oplichtende led (hoewel we dat

bij onze eerste opname en in het vuur van de strijd niet in de gaten hadden). Ook dit apparaat is schokbestendig, wat bij portable gebruik een eerste vereiste is. Volgens de specificaties heeft de recorder een resolutie van 15 bits. De sampling rate is 44,1 of 48 kHz en de banden zijn ook op andere (stationaire) DAT-recorders probleemloos af te spelen. Zoals te verwachten viel was de signaal-ruisverhouding voortreffelijk, beter dan bij de eerder besproken analoge recorders. Met een gespecificeerde dynamiek van 80 dB (opname en weergave) is dat ook niet verwonderlijk.

## De praktijk

We gingen met de besproken apparatuur op pad om te ondervinden hoe dit in de praktijk zou uitpakken.

Om te beginnen hadden we het liefst een "akoestische" groep muzikanten op de band willen vangen. Je komt daarmee automatisch bij klassieke muziek of jazz terecht. Voor popmuziek wordt nu eenmaal veel elektronica gebruikt en dat garandeert bij voorbaat een "slechte" opname. Klassieke opna-

*Op de foto rechts vooraan het tafeltje waar de muzikanten omheen zaten. Links van het midden is het fotostatief te zien met daarop de "opnamekop" met de AT-microfoons.*

*De bezetting bestond uit een accordeon, een contrabas, twee gitaren, een klarinet en een trombone.*





men bleken moeilijk te realiseren. De meeste concertgebouwen verbieden eenvoudig om ter plekke een opname te maken. Het gemakkelijkste is dus jazz en zowaar maakten we tijdens een warme zomerdag een voortreffelijke opname van de Rotterdamse groep "De Doop-gezinde Gemeente".

De accordeonist en leadzanger zat het verst van de microfoons, terwijl de blazers dichtbij zaten. De onbalans die daarmee ontstond werd opgeheven door het statief uit te schuiven tot op 1.80 meter hoogte en de "kop" iets naar beneden/voor te laten neigen. Uit de opnamen blijkt dat een uitstekende balans bereikt werd en de klank van de instrumenten is natuurgetrouwer dan op menige CD of plaat. De contrabas is misschien wat zacht maar zo klonk het in werkelijkheid ook.

De opnamen werden gemaakt met zowel de Casio DAT-recorder als met de Sony Walkman Professional. Op beide opnamen is duidelijk de omgeving (op de achtergrond) te horen en eerlijk gezegd is er weinig verschil tussen beide opnamen. De muziek is natuurlijk niet ieders keus, maar duidelijk is dat de muzikanten er veel plezier in hadden.

Later werden nog een paar opnamen gemaakt tijdens het Heineken Jazz Festival. Helaas bleek dat ook in jazz veel elektronica gebruikt wordt: microfoons, elektrisch versterkte gitaren, basgitaren en soms zelfs versterkte blazers.

Een min of meer goede opname maakten we in Café Jansink van een duo bestaande uit de gitarist Erik Ball en bassist James Long. Beide instrumenten waren, weliswaar zachtjes en ondersteunend bedoeld, versterkt.

De opnamen werden gemaakt met de Marantz en de Casio recorder. Bij het afluisteren bleek dat we de sfeer en de akoestiek van het café goed getroffen hadden. In die opzichten lijkt het enigszins op de roemruchte "Jazz at the Pawnshop". Over de (geluidskwaliteit van de) muziek zijn we minder tevreden. De gitaar gaat nog wel en is te pruimen. De contrabas daarentegen lijkt er niet op (behalve in het "gestreken" stukje). Deels ligt dat ook aan de speelwijze van de bassist die nogal fors en met beringde vingers op de snaren sloeg.

De opname-kwaliteiten van de Casio en de Marantz waren, alweer, nauwelijks te onderscheiden. De Marantz gaf iets meer ruis, wat echter bij normale weergaveniveaus niet opvalt.

## Conclusie

De verschillen in opname-kwaliteit tussen de drie besproken apparaten zijn niet opvallend (echte anti-ruis fanaten kiezen natuurlijk en automatisch voor de DAT-recorder). In praktische zin zijn er wel verschillen. De Marantz recorder is het meest gebruiksvriendelijk, gezien zijn uitstekend afleesbare meters en goede aansluitmogelijkheden. De Casio en Sony recorders zijn feitelijk niet afleesbaar. De Sony heeft het duidelijke voordeel van een licht en klein apparaat. Met dergelijke recor-



ders worden om die reden vaak stickem (dus illegaal) opnamen in concertzalen gemaakt.

De Casio heeft het voordeel van het lage ruisniveau en de eventuele (want alleen bij goed licht) te gebruiken tijd- en editfuncties.

Alle drie de apparaten zijn bij volle accu maximaal twee uur te gebruiken.

## Importeurs

**Audio Technica**  
Penhold Amsterdam  
020-114959

**Sony Nederland** Badhoevedorp  
02968-81584

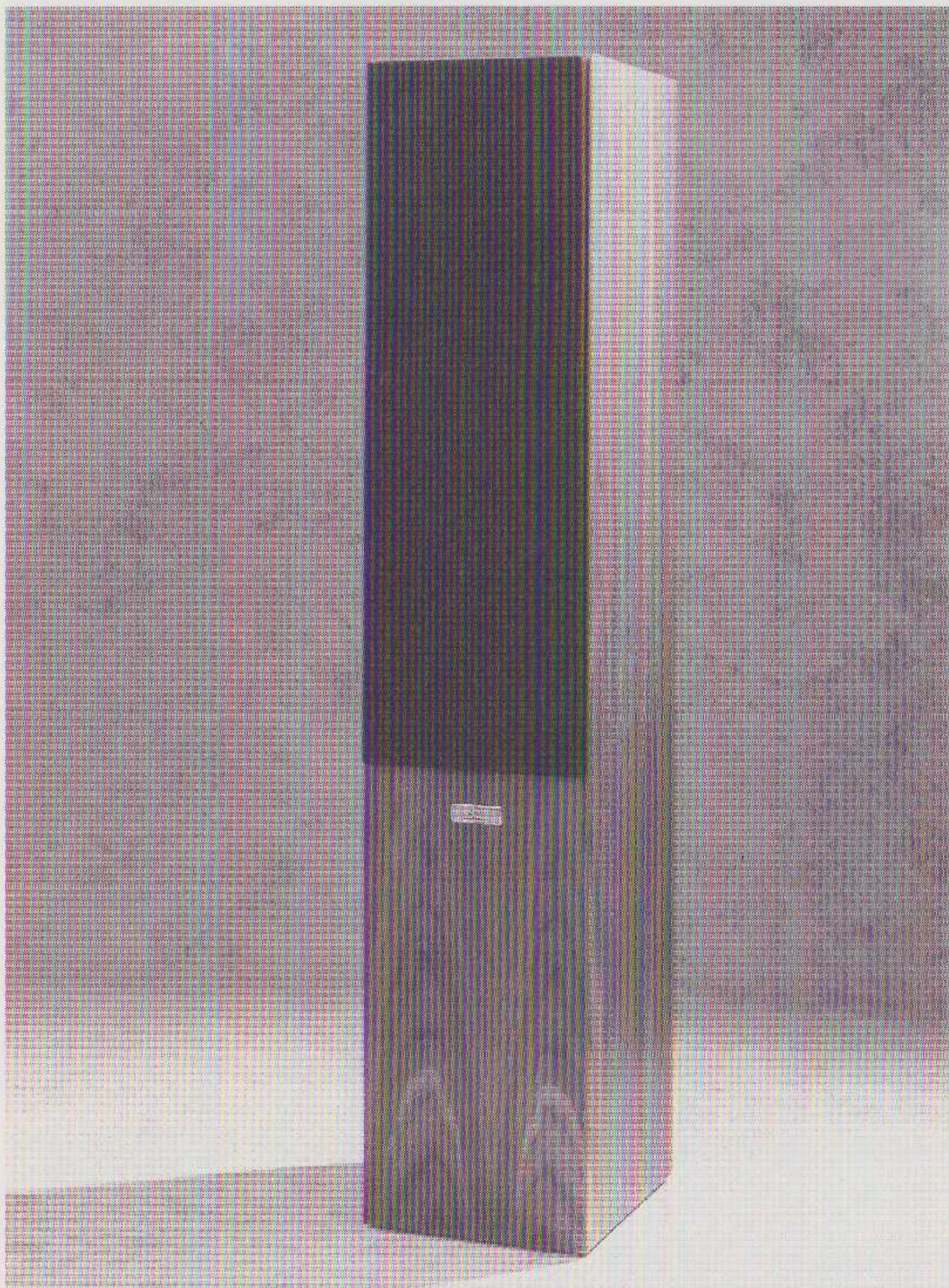
**Marantz**  
Marantz Nederland Utrecht  
030-826250

**Acoustical Hilversum**  
035-260622

*Van de gemaakte opnamen is een kopiebandje verkrijgbaar. U kunt dat bestellen door fl 15,- over te maken op postgiro 58.22.023 t.n.v. Audio & Techniek, Rotterdam onder vermelding van "Cas-4". Bij de bandjes wordt een lijstje verpakt met daarop de opname-omstandigheden van de verschillende muziekstukken.*



# Nieuw uit de Van Moerbeke stal



Het slank uitziende tweewegmodel is dus van Belgische makelij en gemaakt van spaanplaat van 25 mm dik. De gehele kast is met de hand gefineerd! Voor de finerlaag is echt hout gebruikt in plaats van de meestal toegepaste kunststof. De buitenafmetingen zijn 25 x 20 x 100 cm (d x b x h). De constructie van deze kast is conventioneel. Op deze luidspreker zit een bi-wiring mogelijkheid. Kiest u niet voor deze optie dan kunnen met de bijgeleverde brugjes de laag- en hoogaansluitingen doorverbonden worden. Het front van de luidspreker bestaat uit een spaanplaat frame waarover het doek is gespannen. Hierdoor wordt het stralingsdiagram zodanig beïnvloed dat het stereobeeld ietwat smaller wordt en de luidspreker aan ruimtelijkheid verliest. Het is daarom zinvol de luidspreker zonder het front te beluisteren.

Voor de laagweergave is een Dynaudio 17W75XL basunit gebruikt. Dat is een vrij nieuwe unit met een, voor het formaat, grote magneet. Hij is daar-

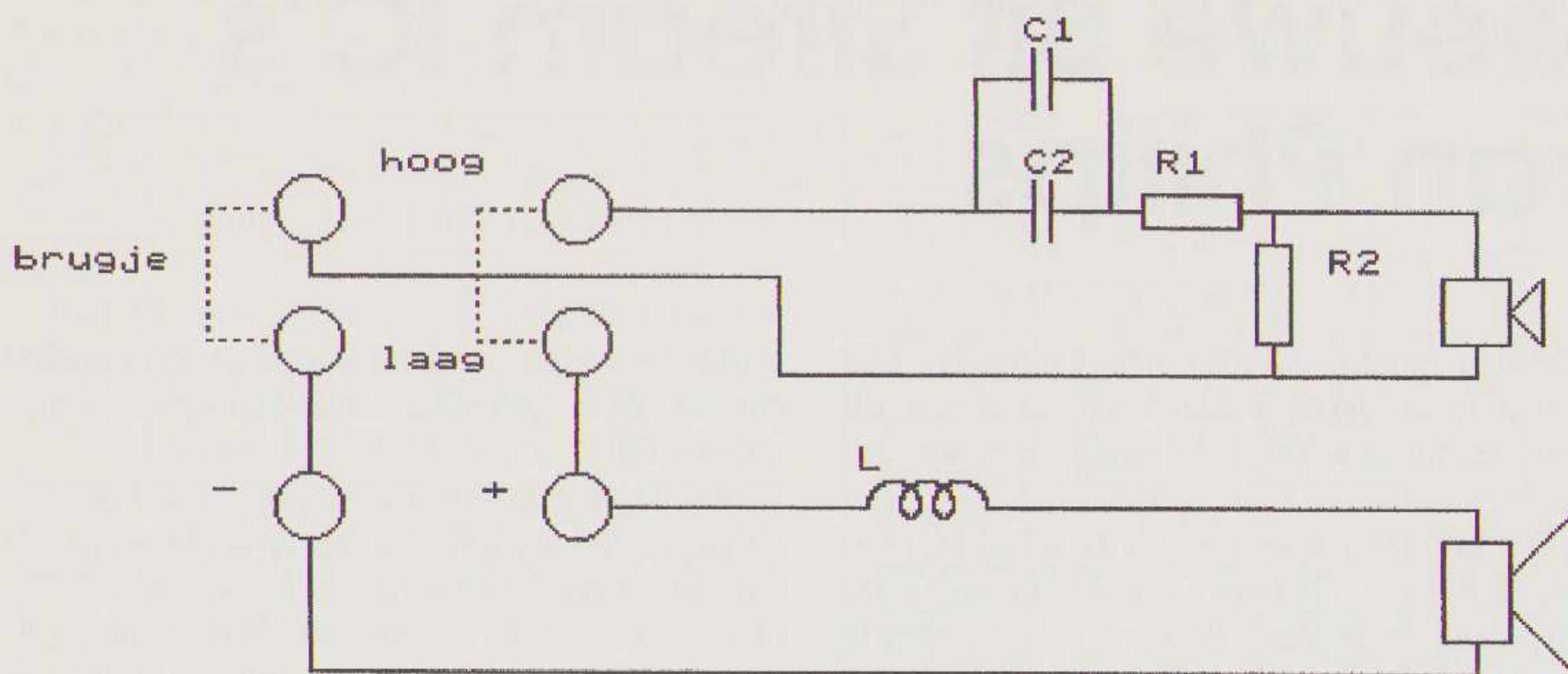
**Etude Demeter fl 1600,- per stuk**  
*In de kolommen van Audio & Techniek van enige jaren geleden trof u menigmaal een goede recensie van Etude luidsprekers aan. De fabrikant en ontwerper Mark van Moerbeke heeft een filosofie die ons zeer aanspreekt. Al zijn eerder besproken ontwerpen zetten een voortreffelijk stereobeeld neer waarbij vooral de diepte opvalt. De filtertechniek is daar in hoofdzaak debet aan. Mark gebruikt (evenals Hans Baan van Translator) over het algemeen eenvoudige 6 dB/octaaf filters met een Bessel karakteristiek. Het resultaat van die filosofie is een voorbeeldige afbeelding van het geluid en men kan uren luisteren zonder geconfronteerd te worden met het fenomeen luistermoeheid. Nu komt Mark met een nieuw model, ditmaal een slank zuiltje waarin een tweeweg systeem is toegepast.*

door vrij zwaar belastbaar en ook de impulsrespons is beter dan van het voorgaande type 17W75. Voor het hoog wordt een Morel MDT 30 soft dome tweeter gebruikt, die eveneens zwaar te belasten is. In deze luidspreker zit een eenvoudig filter. Gewoontegetrouw gebruikt de ontwerper voor zijn modellen uitsluitend 6 dB filters. Zo ook in dit model. Het voordeel is dat een beter stereobeeld wordt verkregen omdat het faseverloop minder ingrijpend is dan bijvoorbeeld bij 12 dB filters. Ook een gunstige zaak is dat er minder componenten nodig zijn. Bij zo'n ontwerp dienen dan wel goede units toegepast te worden, die ook buiten de gebruikte band geen ernstige onvolkomenheden vertonen. De in de Demeter toegepaste units zijn inderdaad van goede kwaliteit, maar daar hangt wel een prijskaartje aan! Het filter bestaat uit een gemetalliseerde polyestercondensator met een MKC polycarbonaatcondensator daaraan parallel geschakeld en een luchtspoel. Het geheel is bedraad met gevlochten en vertind koperdraad. Het kantelpunt ligt op omstreeks 4000 Hz.

De minimale impedantie lag rond de 90 Hz en be-

door  
**Michiel  
Noorder-  
meer**





SCHEIDINGSFILTER ETUDE DEMETER

droeg 5 Ohm. De resonantiefrequenties lagen op 52 Hz en 3,1 kHz.

### Luisterresultaat

We hebben de luidspreker aangesloten op de eigen 15 Watt versterker (A15-MKII). De Demeter zet een keurig geluidsbeeld neer waarvan het duidelijk is dat goed op de balans van hoog en laag gelet werd bij het ontwerp. Vooral bij akoestische muziek (klassiek en jazz) blijkt het ontwerp uitgebalanceerd en weinig opvallend. Nu is een luidspreker met opvallend geluid in onze oren altijd verdacht. Plotseling optredende boembassen of extreme impulsen in het hoog, het werkt allemaal vermoeiend en daar zitten we niet op te wachten. Toen we een nieuwe opname van het (Nederlandse) orgel in de St. Eustache te Parijs opzetten bleek de luidspreker een zeer ruimtelijk beeld neer te zetten. Ruimte, diepte, het wordt allemaal keurig weergegeven. Er zit één vreemd verschijnsel aan de weergave: het geluid lijkt van omlaag te komen. Onafhankelijk van de hoogte van de luisterpositie komt het geluid schijnbaar onderuit de luidspreker. De 16 voets-registers van het orgel komen er feilloos uit: dat staat in je kamer. We luisterden ook naar het Requiem van Mozart waarbij de uitstekende plaatsing van het koor en de solisten opviel. Ook met popmuziek voldoet de luidspreker goed, hoewel daarbij vaak de voorkeur van de opnametechnicus voor extreme bassen en hoogweergave opvalt. Een minpuntje is nog wel dat de tweeter aan sommige S-klanken een extra randje mee geeft. Er moet echter gezegd worden dat dit effect beduidend minder is dan met veel andere luidsprekers in deze prijsklasse.

Het gaat hier dus om een goed afgewerkte slanke zuil met het bekende Van Moerbeke karakter. Je hebt er geen echt bijzondere versterker voor nodig om deze luidspreker goed te laten klinken, hoewel

hij een mooie klasse-A of een buizeninstallatie natuurlijk ook tot zijn recht zal laten komen.

De gevraagde prijs is redelijk gezien de gebruikte units en de voortreffelijke afwerking. De Demeter kunnen we daarom van harte aanbevelen voor iedereen die probleemloos een goede luidspreker wil aanschaffen.

De Etude hebben we gelijk met de luidsprekertest Budget Klasse III meegenomen en tot onze grote verbazing paste hij prima in deze test. Hij deed niet echt onder voor speakers van fl 3500,- en zou ook niet als laatste eindigen.

**Fabrikant:**  
MVM Etude  
tel. 09.32.1755.6720

## ABONNEMENTEN

Neem nu een  
abonnement op dit  
verrukkelijke blad.

Voor fl. 70,-/Bfr. 1400

sturen we u de volgende

10 nummers toe.

Daarom bél:

010 - 4377001



# Nieuwe Bit Stream IC's van Philips

Op 25 september j.l. werd er in het Philips Nat Lab in Waalre een viertal lezingen gehouden over Bit Stream technieken. Deze dag werd georganiseerd door de Nederlandse sectie van de Audio Engineering Society. De sprekers waren de bekende "digitale-audiotolla's", de heren Van den Enden, Dijkmans, Naus en Nuyten. Er werd zeer openhartig gesproken over de A/D en D/A omzettings materie. Naast de principes van Sigma Delta modulatie en de 1-bit A/D en D/A bitstream converters werd er ook aan gegeven waar de knelpunten van de Bitstream techniek liggen. In de diverse publicaties over de 1 bit D/A-systemen wordt daar eigenlijk nooit over gesproken. Iemand vroeg zich tijdens de pauze dan ook af of men eigenlijk niet te openhartig was. De mensen mochten misschien gaan denken dat de gepresenteerde knelpunten alleen maar voor het Philips systeem zouden gelden. De sprekers drukten echter deze eventuele gedachten de kop in door zo terloops wat steken aan het adres van de concurrenten te geven. Zo hebben volgens de heer Dijkmans de PWM (alle Japanse) systemen meer last van klokjitter dan het Philips PDM systeem omdat de invloed van variaties in de puls-breedte, als gevolg van klokjitter, op de kwantisatievervorming een stuk groter is dan de invloed van variaties in de sampleperiode als gevolg van klokjitter. Een recent artikel in de Journal van de AES (7/8 1989) heeft aangetoond dat dit klopt voor een 1-bit A/D converter.

Er werd benadrukt dat een digitaal systeem eigenlijk zo nauwkeurig kan zijn als men wil. De nauwkeurigheid wordt immers bepaald door het aantal bits waarmee in het systeem wordt gewerkt. Hoe meer bits, des te nauwkeuriger het systeem. De kneep zit hem echter in de omzetting van het analoge signaal naar het digitale signaal en omgekeerd. De nauwkeurigheid van de analoge delen van het systeem wordt begrensd door de huidige technologie.

Verder is de hele keten van microfoon tot luidspreker zo goed als de zwakste schakel. Omdat er op de CD maar zestien bits per sample gebruikt worden, kunnen we nooit een hogere resolutie halen dan zestien bit. Maar omdat elke schakel vervorming toevoegt, komen we met de huidige CD's niet volledig aan de zestien bit resolutie. Overal waar omzettingen en digitale afrondingen plaatsvinden wordt principieel extra kwantisatie vervorming toegevoegd. De bewering "als het signaal eenmaal digitaal blijft kan er niets meer vervormen" gaat dus niet op. Digitale filters, signaalprocessoren (equalizers) en digitale mengtafels voegen dus ook quan-

tisatievervorming toe aan het signaal bij afronding van het intern gebruikte aantal bits op de 16 bits voor de CD.

Een aardig onderwerp wat aangesneden werd was de praktische beperkingen van 1-bit D/A-converters. Deze hebben voordelen maar ook nadelen t.o.v. de multi-bit systemen. Zoals ik in mijn artikel over 1-bitters elders in dit nummer schrijf, is de hoge samplefrequentie een probleem voor de opamps in de integrators. Om bij een dergelijke frequentie nog een hoge open lus versterking en een voldoende korte settling time te halen is bepaald geen eenvoudige klus. Er werd uitgelegd dat er in de Bitstream IC's een paar trucs gebruikt zijn om die beperkingen wat te omzeilen, maar dat de opamp ontwerpers uiteindelijk toch tegen de limieten van het CMOS proces aanliepen. Verder is overspraak van het digitale deel van de chip (F.I.R. filter en noise shaper) naar het analoge deel (1-bit DAC en opamps) een probleem. Dit kon geminimaliseerd worden door gescheiden voedingspennen voor het digitale en analoge deel te gebruiken en een afscherming op de chip aan te brengen. Het is dus wel noodzakelijk dat deze scheiding in de CD-spelers ook gehandhaafd wordt. Andere 1-bit systemen hebben deze problemen overigens ook. Ze zijn namelijk inherent aan en evenredig met de hoge klok- en samplefrequenties, waarmee Philips met 11,3 MHz niet eens extreem hoog zit. Mash werkt met 16,9 MHz en Sony met 45,2 MHz (geen 50 MHz).

Op het Nat Lab heeft men de afgelopen jaren echter niet stil gezeten. Er is een nieuwe Bit Stream chip set ontwikkeld waarvan de prototypen (zo vertelde men) klaar zijn. De eerste chip is de SAA7350. Deze chip is een opvolger van de SAA7321 al zijn er een paar essentiële verschillen. Het eerste verschil is dat er geen F.I.R filter meer op zit dat de eerste viervoudige oversampling verzorgt. Hiervoor werd bij de demonstratie een digitaal filter van NPC (o.a. gebruikt door Denon) gebruikt. Een ander verschil is de noise shaper. In de SAA7321 is nog een tweede orde noise shaper toegepast en er wordt in totaal 256 maal oversampled. Dit is destijds gekozen om praktische redenen. De Philips decoder IC's SAA7210 en SAA7310 werken met een klokfrequentie van 11,3 MHz (= 256 (-voudige oversampling) x 44,1 KHz) en wegens beperkte ruimte op de chip is toen voor een tweede orde noise shaper gekozen. De nieuwe chip SAA7350 heeft een derde orde noise shaper en 192-voudige oversampling. De klokfrequentie komt hiermee op 8,5 MHz te liggen. Hiervoor is

door Menno  
Spijker



bewust gekozen. 8,5 MHz klok (of een veelvoud daarvan) is een standaard frequentie in de Japanse CD-spelers (vandaar ook een Japans digitaal filter). Hiermee is de uitwisselbaarheid in audio IC's weer een stap beter geworden. Door de toepassing van een derde orde noise shaper is ondanks de verlaging van de oversamplings factor de signaal/quantisatie verhouding verbeterd ten opzichte van de SAA7321. Een derde verschil is de differentiële uitgang van de SAA7350. Met de SAA7321 waren voor stereo nog twee IC's nodig om een differentiële uitgang te verkrijgen. De 1-bit DAC's van de SAA7350 hebben nu zelf twee differentiële uitgangen per kanaal. Bij gebruik van een goede differentiële versterker achter de SAA7350 worden restjes kloksignalen keurig onderdrukt.

Omdat de SAA7350 ook een CMOS chip is, zat men wat betreft de opamps met dezelfde problemen als met de SAA7321, voor zover het niet dezelfde opamps zijn. Om ook hier een verbetering te krijgen ten opzichte van de SAA7321 heeft men een aparte chip ontworpen met alleen de analoge elektronica van het Bit Stream systeem, n.l. de 1-bit DAC's en de integrators (opamps). Door nu van een ander proces gebruik te maken, namelijk BiMOS i.p.v. CMOS, kon men betere, snellere opamps op de chip bakken. Op BiMOS chips zitten zowel bipolaire transistors als mosfets. De mosfets worden gebruikt voor de digitale functies (switched capacitors) terwijl de opamps met bipolaire transistoren gemaakt zijn. Deze BiMOS chip komt onder het typenummer TDA1547 op de markt. De TDA1547 krijgt de 1-bit datastroom direct van de noise shaper op de SAA7350, die daarvoor een extra digitale uitgang heeft. De TDA1547 is ook een stereo chip met twee differentiële uitgangen per kanaal. Voor de combinatie SAA7350/TDA1547 wordt een gemeten (niet een gesimuleerd) dynamisch bereik geclaimd van 112 dB en een THD (effectieve signaal/quantisatie verhouding) van iets minder dan -100 dB (wat overigens met een PCM58 van Burr-Brown (18 bit) en viervoudige oversampling ook te bereiken is).

Het is te hopen dat de specificaties waar de ontwerpers van het Nat Lab zo hun best op gedaan hebben niet gedegradeerd worden door een matig ontwerp in de Philips CD-spelers. Het zou best leuk zijn als Philips zelf eens met de eer gaat strijken van de nieuwe Bit Stream chips. Met de huidige Bit Stream chips zijn dat de kleine (Engelse) merken die meer uit het systeem weten te halen dan Philips.

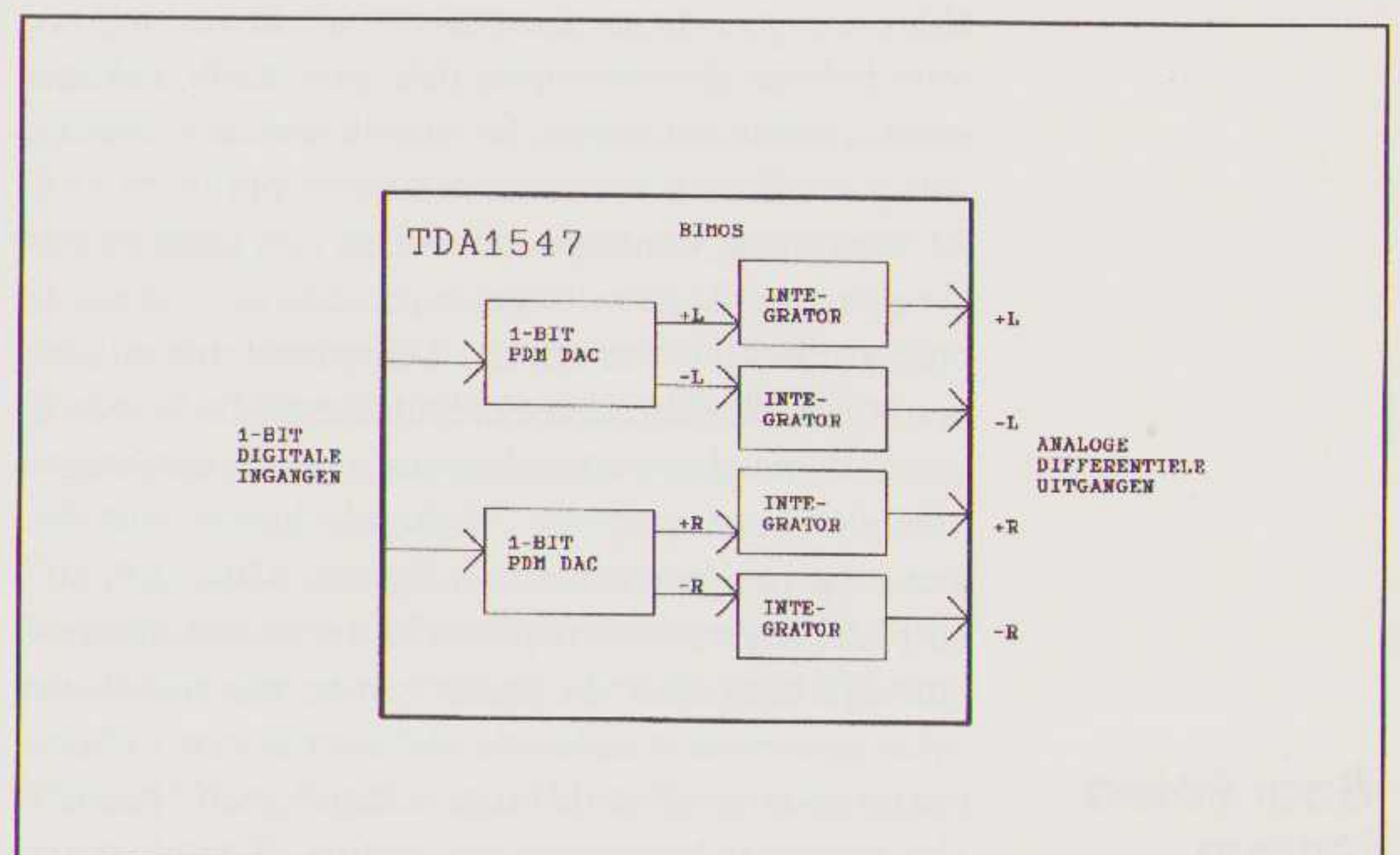
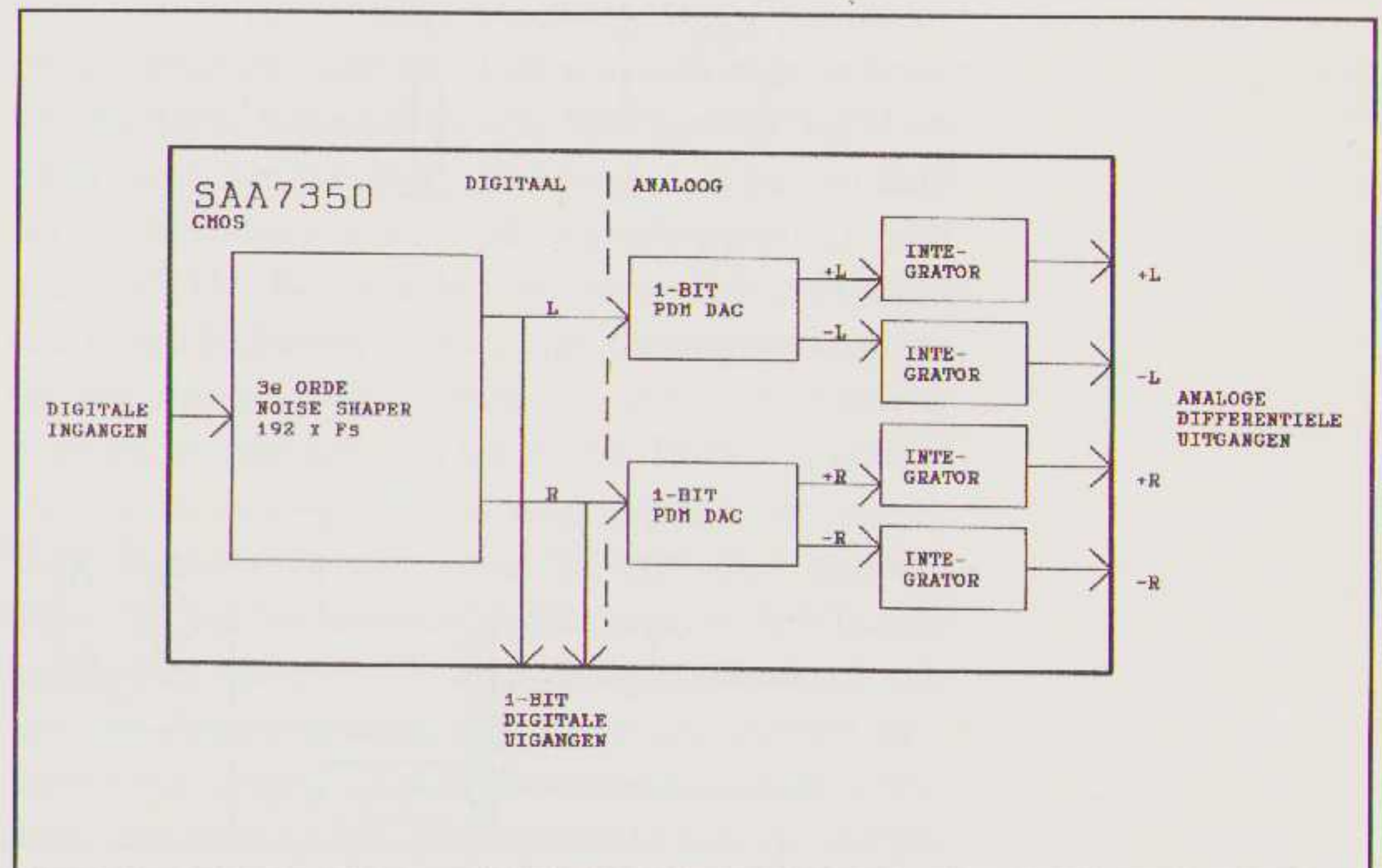
### Muziek van het Nat Lab!

Thuis gekomen heb ik snel naar een 75-jarig jubileum (en cadeau-) CD-tje van het Nat Lab geluisterd. Met de muziek van de "Nat Lab Boerenkapel" zakte de verwachting wat betreft een audiofiele Philips CD-speler al weer. Technisch staat men

in Eindhoven op een hoog niveau, de muzikaliteit is een stuk minder.

#### Naschrift

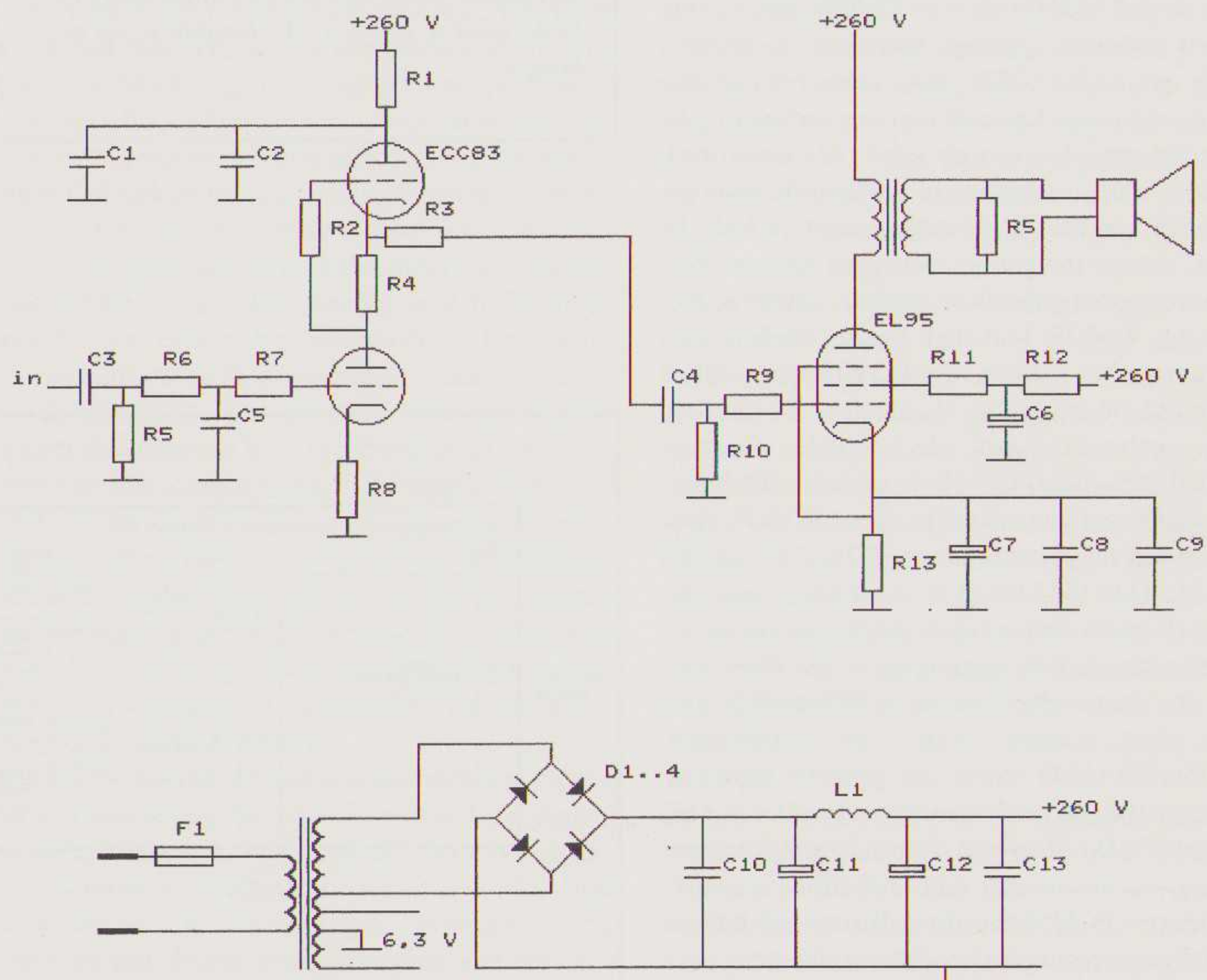
Tot mijn verbazing trof ik in oktober nummer van HiFi News & Record Review een test aan van de Meridian 603 DAC/Pre-amp. Daarin zit de nieuwe SAA7350, die kennelijk toch al in productie is. Als digitaal filter wordt hier de SAA7321 gebruikt. Martin Colloms is zeer enthousiast over de geluidskwaliteit van deze nieuwe DAC in combinatie met het Meridian 602 CD-loopwerk. Voor hem is het een nieuwe referentie. Viertron, de importeur van o.a. Meridian, hoopt de 602/603 binnenkort in Nederland te hebben. We houden U op de hoogte.





# Muziek voor duizend piek revisited

*In Audio & techniek nr.2 uit 1988 schreef ik een artikel getiteld 'muziek voor duizend piek'. Daarin vertelde ik, hoe ik door goed opletten en veel mazzel voor ca. duizend gulden een heel redelijk klinkende installatie bij elkaar had gekregen. In het daaropvolgende nummer heb ik het schema gepubliceerd van de eindversterker, zoals ik hem toen gebouwd had. Na drie jaar met plezier geluisterd en verknutseld te hebben (de voorversterker kreeg bijvoorbeeld een OP37 en een stroomspiegel à la SA-15), viel mijn blik weer eens op het schema uit A & T 3/88. Dat was even schrikken.*



Het principe was goed, maar wat de uitwerking betreft heb ik de afgelopen drie jaar toch wel iets meer inzicht gekregen. De schermroosterspanning was wat aan de hoge kant, de ruststroom in de ECC 83's wat laag, kantelpunten waren niet goed en bovendien had ik gebruik gemaakt van de print uit de oorspronkelijke versterker. Dat moest beter kunnen! Over de gebruikte eindbuis (een EL95) was ik ook iets meer te weten gekomen, het is een zogenaamde 'beam pentode'. Bekende buizen die ook met dit principe werken zijn bijv. de 6V6, 6L6, 807 en PL519. Een 'beam power' buis is qua opbouw tamelijk bijzonder. In plaats van in alle richtingen uit te zwermen worden de elektronen van kathode naar anode gebundeld in een straal (een 'beam'). Het voordeel hiervan is o.a. dat de afstand tussen

anode en kathode (en schermrooster) kan toenemen zodat het keerrooster kan vervallen. In een pentode moet deze voorkomen dat er door secundaire emissie elektronen van de anode op het schermrooster kunnen belanden. Dat zou namelijk een deuk in de  $U_a/I_a$  karakteristiek tot gevolg hebben, de deuk waar de 'gewone' tetrode om bekend staat. De 'beam power' buis zit dus zo'n beetje tussen pentode en tetrode in; hij heeft nog een klein 'tetrode-deukje' in zijn karakteristiek, maar ook een focuseringselektrode die de elektronen bundelt en mede daardoor gedeeltelijk de functie van het keerrooster overneemt. De voordelen van deze buis zijn o.a. dat hij een hogere gevoeligheid heeft en een lage paracitaire capaciteit tussen stuurrooster en anode bezit. Een ander voordeel is dat hij

door Eelco  
Grimm



heel goed als triode te gebruiken is door het schermrooster met de anode te verbinden. Er bevindt zich dan geen 'hinderlijk' keerrooster in de elektronenbaan! De 6L6 bijvoorbeeld levert op die manier een tamelijk lineaire triode op.

### Onderdelenlijst Philips modificatie

R1	= 15 K
R2	= 150
R3	= 150
R4	= 1K65 (2 X 3K3)
R5	= 220 K
R6	= 6K8
R7	= 150
R8	= 1K65 (2 X 3K3)
R9	= 1 K
R10	= 820 K
R11	= 150
R12	= 2K7
R13	= 330

C1	= 12 uF (Solen Polypropyleen)
C2	= 100 nF (optie)
C3	= 220 nF (Ropel)
C4	= 100 nF/400 V
C5	= 560 pF
C6	= 10 uF/350 V
C7	= 470 uF
C8	= 2 uF
C9	= 100 nF
C10	= 100 nF/400 V
C11	= 47 uF/350 V
C12	= 47 uF/350 V
C13	= 100 nF/400 V
D1..4	= 1N4007
F1	= 1 A traag
L1	= 6 H/60 mA

De aanwezigheid van de EL95 in mijn versterker leek een extra reden om weer eens naar het ontwerp te kijken. De vorige schakeling had een gedeeltelijk niet-ontkoppelde kathodeweerstand voor de EL95. Door de zo ontstane stroomtegenkoppeling wordt de buis enigszins gelineariseerd. Een groot nadeel van deze schakelwijze is wel dat de effectieve inwendige weerstand van de buis groter wordt, terwijl die bij een pentode toch al aan de hoge kant is (EL95= 80 k!). Toch maar helemaal ontkoppelen dus. In de SRPP ingangstrap (eigenlijk een op elkaar gestapelde GK- en kathodevolger-schakeling) had ik de kathodeweerstand ook gedeeltelijk ontkoppeld. Dit had ik niet zozeer gedaan om de uitgangsimpedantie te verlagen (daar zorgt de bovenste buis wel voor), maar om de versterking op te schroeven. Een hoge versterking had ik namelijk nodig voor de toegepaste overall-tegenkoppeling (vanaf de luidsprekeruitgang naar de SRPP). Deze keer wilde ik dat anders doen: gewoon niet overall tegenkoppelen en eerst luisteren. De ontkoppeling van de SRPP kon nu vervallen;

weer een elco uit de signaalweg en de trap wordt ook meer lineair (vanwege de grotere lokale (stroom-) tegenkoppeling). De kathodeweerstand werd verder nog iets verlaagd (van 2 k naar 1 k 65) zodat de buis in een iets rechter gebied terecht kwam. Tot slot heb ik op diverse plaatsen kleine stopweerstanden toegevoegd. Na het fabriceren van een aluminium chassistje dat in plaats van de print kwam (en in dezelfde rubber tules hangt), de boel opgebouwd met massieve draden en Dale weerstanden uit de dump. Toen meten, ik hoop dat u droge ogen houdt:

A	= 30 dB
max. U <sub>o</sub> aan 8 Ohm	= ±4 V <sub>eff</sub> (ca. 2 W)
-3 dB HF	= 50 kHz
-3 dB LF	= 170 Hz
R <sub>o</sub>	= ±4 Ohm
THD bij 0.5 W	= 2,5 %

Voor de uitgangsimpedantie en het laagfrequente kantelpunt gaven natuurlijk weinig hoop. Ook het vervormingscijfer schreeuwde het uit: tegenkoppelen! Affijn, bij een tegenkoppeling van zo'n 8 dB was het LF kantelpunt op zo'n 65 Hz gekomen en de uitgangswaarde tot ca. 2 Ohm gedaald. Dit was wat hij vroeger ook ongeveer presteerde. Toch was ik eigenwijs, en helemaal na een telefoontje met Albert Kuiper (nog bedankt). Hop, tegenkoppeling eruit en luisteren. Dat was een hele belevenis. Midden, hoog, alles was heel gedetailleerd en mooi 'los'. En het laag? Het laag was net zo laag als wat het vroeger was (mèt tegenkoppeling), niks geen 170 Hz. Een verklaring daarvoor kan zijn dat een conusluidspreker rond zijn resonantiefrequentie een nogal grote impedantie heeft (50 Ohm is geen uitzondering). Dat verbetert de dempingsfactor en, in mijn geval, de laagrespons dus nogal. Echt zware conussen moet je dan niet hebben, maar dat valt bij mijn L30's wel mee. Ik heb het ingangfilter op zo'n 40 kHz gedimensioneerd, onder de afsnijfrequentie van de uitgangstrafo dus, voor mijn gevoel scheelt dit werkelijk in de hoorbare vervorming. De gloeispanning heb ik niet gelijkgericht, gewoon om eens te horen wat dat op zou leveren. Het viel alles mee, brom is nauwelijks te horen, dus dat scheelt ook weer een handvol onderdelen. Ik heb de gloeispanning een 'lift' gegeven van zo'n 50 V, dat zou de ECC83 'SRPP' prettiger vinden en de EL95 overleefde het hopelijk ook nog wel. Helaas, dáárin had ik me goed vergist, na drie weken aan staan nam het vermogen steeds meer af, en de vervorming (stemmen!) werd ondraaglijk. Kort daarop kwam ik de oorzaak te weten. Ik was aanwezig bij een groepsgebesprek met o.a. Dhr. Van Mossevelde, die bij Philips in de ontwikkelingsafdeling voor elektronenbuizen had gewerkt (en nu nog bij de beeldbuizenafdeling werkt). Over dat gesprek zult u in A & T ongetwijfeld nog het nodige kunnen lezen<sup>1)</sup>, maar twee resultaten wil ik u hier niet onthouden. Ten eerste



bleek dat ik, min of meer per ongeluk, een juiste keuze gemaakt had door de gloeidraden uit 6,3 V wisselspanning te voeden. In een eindtrap levert dat maar weinig extra bromproblemen op terwijl de kathode wél minder snel vanuit de gloeidraden aangetast zal worden, en dus langer zal leven. Aantasting van de kathode en van de isolatie tussen kathode en gloeidraden treedt ook op als er tussen hen een spanningsverschil staat. Vooral in het geval dat de gloeidraden op een hogere potentiaal staan dan de kathode kan dat desastreuze gevolgen hebben. Eindbuizen blijken hier nog meer problemen mee te hebben dan bijv. ECC types, en dat kon ik na drie weken inderdaad duidelijk horen! Ik heb de gloeispanning weer gecentreerd rond massa, daar zijn de eindbuizen per slot van rekening voor ontworpen. De onderste helft van de ECC83 vindt het zo ook veel fijner, alleen de bovenste helft staat nu niet optimaal. Een mogelijke oplossing zou zijn om een extra gloeispanningstrafo, of -wikkeling, te gebruiken. Vervolgens kunnen de onderste helften van de SRPP's in linker en rechter kanaal gecombineerd worden in één ECC, en idem voor de bovenste helften. De 'bovenste' ECC krijgt dan een eigen gloeispanning die op ca. 125 V gezet wordt. In mijn versterker was hier helaas geen ruimte meer voor.

Uiteindelijk mag het resultaat er zijn, zeker na een paar dagen 'opwarmen'. Alles klinkt zoals gezegd veel gedetailleerder dan vroeger, bekkens kan je bijna zien, in popmuziek worden teksten opeens verstaanbaar! Ook schitterend is de plaatsing in de diepte. Een mooie plaat daarvoor is 'La Folia' van Gregorio Paniagua op ATR. De gebruikte middeleeuwse instrumenten en gekke 'gimmicks' die ze gebruiken vullen een ruimte (kerk?) die aan mijn eigen kamer vastgebouwd lijkt te zijn. Heeft u overigens ook al ontdekt wat voor die plaatsing in de diepte werkelijk essentieel is? De absolute fase. Ik bedoel daarmee of u uw luidsprekersnoer 'normaal' op uw speakers aansluit, of rood op zwart en vice versa (wel beide speakers hetzelfde natuurlijk). Dat maakt een wereld van verschil. Voor Eliane Rodrigues bijvoorbeeld ook (zij speelt stukken van Hector Villa-Lobos op een LP (uit 1983) naar aanleiding van haar deelname aan het Elisabeth concours). Haar vleugel verandert van een vaag in de ruimte hangend, bijna overal aanwezig lijkende klank, in een bijna fysisch tastbare concertvleugel. Heel duidelijk is bijvoorbeeld te horen dat de bassnaren verder weg lagen van de microfoons dan de hoge snaren (het instrument werd op enige afstand, vanaf de zijkant, opgenomen). Erg belangrijk dus, die absolute fase, maar helaas is dat in de opnamewereld niet zo bekend, althans, ze hebben er een potje van gemaakt. Bijna elke LP of CD is weer anders en ik ben dan ook begonnen om op iedere plaat aan te tekenen of hij het beste met + of - fase afgespeeld kan worden. Echt vervelend wordt het pas als bij een opname met meerdere microfoons de violen bijv. 'zus' en het koper 'zo' is

opgenomen. Dan is het aan u om te kiezen welke groep u het best gefocuseerd wil horen!

Om nog even terug te komen op mijn versterker. Het model dat ik modificeerde was een AG-1016 van Philips, indertijd veel verkocht (grijze kast, grote letters 'Philips' en 'stereo'). Iedere andere oude versterker komt in principe natuurlijk voor iets dergelijks in aanmerking (zie ook MS Tube, A & T nr. 8/89) en ik kan het echt van harte aanbevelen om het eens te proberen. Andere mogelijkheden voor een enkelzijdige uitgangstrap zijn bijvoorbeeld het toepassen van een triodals Albert Kuiper heeft beschreven en waar op dit moment op de A & T redactie aan wordt gewerkt. Wat mij erg interessant lijkt is om een enkelzijdige uitgang in ultra-lineaire uitvoering te bouwen. Dit biedt (tot op zekere hoogte) de voordelen van een triode (lage Ri, lage vervorming) maar heeft een hoger rendement. Tot slot kunt u ook nog experimenteren met de 'kathode uitgang'. De uitgangstrafo zit dan tussen de kathodeweerstand en massa (zorg wel voor een minimaal spanningsverschil tussen kathode en gloeidraden!). In L'Audiophile nr. 36 en 37 (1985/86) is er veel over geschreven. Ik heb het met deze versterker ook geprobeerd, maar het hoogfrequent kantelpunt zakte naar 16 kHz! Dat was te wijten aan de kwaliteit van mijn uitgangstrafo en ik heb het experiment maar gestaakt. L'Audiophile was in ieder geval erg enthousiast. Eén ding is mij met deze verbouwing wel duidelijk geworden: meten en luisteren zijn twee verschillende dingen. Wat we moeten meten om ècht iets over het hoorbare resultaat te kunnen zeggen is soms erg onduidelijk. Ik ga dan ook het liefste uit van het principe: hoe eenvoudiger, hoe beter. Daarbij hoort dan bijv. ook het toepassen van onderdelen van goede kwaliteit omdat die onderdelen nu eenmaal meer lijken op de symbooltjes die wij op papier zetten. Het weglaten van de overall-tegenkoppeling kwam ook voort uit deze denkwijze. Een tegengekoppelde versterker met uitgangstrafo zal veel moeite moeten doen om alle rare fase-draaiingen in die trafo te compenseren en of dat de geluidskwaliteit ten goede komt is maar zeer de vraag. Mijn oren zijn nu in ieder geval een stuk meer tevreden en ik hoop dan ook dat u de sprong ook eens waagt!

#### Literatuur:

- 'Un amplificateur á tubes stable et performant' van Francois Blesbois uit L'Audiophile nr. 37 (1986).
- Hifi versterkerschakelingen, E. Rodenhuis. Philips 1965.
- Audio- en gitaarschakelingen met buizen, R. zur Linde, Elektuur 1990.

*1) Er komt een speciale editie van Audio Discussions (AD-4) met het uitgewerkte gesprek met de heer Van Mossevelde en een aantal collega ontwerpers over de werking en het gedrag van buizen.*



# 1 bit D/A-conversie

Vorig jaar werd het audio wereldje plotseling opgeschrikt door de berichten dat er nieuwe technieken op het gebied van digitaal/analogue conversie zouden komen. Het ging hier om het MASH-systeem van Matsushita en het Bitstream-systeem van Philips. Zoals dat gebruikelijk is in de reclamewereld, zouden de nieuwe technieken alle bestaande technieken overtreffen. De nieuwe 1 bit D/A-converters rekenen af met de nadelen van de conventionele "meer-bit" converters. Of de 1 bit converters werkelijk alleen maar voordelen hebben ten opzichte van de 16 en 18-bit converters staat nog te bezien en vooral te beluisteren. In dit artikel probeer ik de werking van de drie belangrijkste 1-bit conversie systemen te beschrijven. Daar het om een tamelijk complexe materie gaat is enige kennis van wiskunde en digitale techniek wel gewenst. Ook is het aan te raden het eerste twee delen van mijn eerdere serie "MS-DAC" nog eens door te lezen. (Zie *Audio & Techniek* nrs. 6, 7 en 8).

## De niet ideale D/A-converter

D/A-converters zijn net als alle elektronische componenten geen ideale componenten. Er kunnen diverse afwijkingen voorkomen. Vanwege dit niet ideale gedrag van D/A-converters zal de conversie van een digitaal naar een analoog signaal niet optimaal zijn. De ontwerpers van de nieuwe 1-bit converters claimen dat hun systeem voorgoed afrekenet met de nadelen van de conventionele meer-bit converters. Om de voordelen van de 1 bit D/A-converters ten opzichte van de meer-bit converters te begrijpen is het nuttig om de, voor audio, belangrijkste afwijkingen van meer-bit D/A-converters nog eens onder de loep te nemen.

## Bit-lineariteits fouten

Een 16 bit D/A-converter bevat zestien stroombronnen die door de zestien databits aan of uit gezet worden, waarbij elke stroombron precies twee keer zo groot moet zijn als zijn voorganger. Voor

de grootste stroombron geldt bijvoorbeeld dat hij precies  $2^{16} = 65536$  maal zo groot moet zijn als de kleinste stroombron. Als de stroombronnen niet precies 2 maal zo groot zijn als hun voorganger, dan komt de totale stroom niet meer precies overeen met het getal dat we naar de D/A-converter sturen. Als de afwijking van een stroombron zelfs groter wordt dan de waarde van de kleinste stroombron (1 LSB), heeft het geen zin om de getallen zo nauwkeurig naar de D/A-converters te sturen. Het is dan zoiets als met een maatbeker van ongeveer 1 liter ( $\pm 0,1$  liter), precies 100,00 liter water af te meten. De afwijking van de stroombronnen heet de bit-lineariteits fout of differential linearity error.

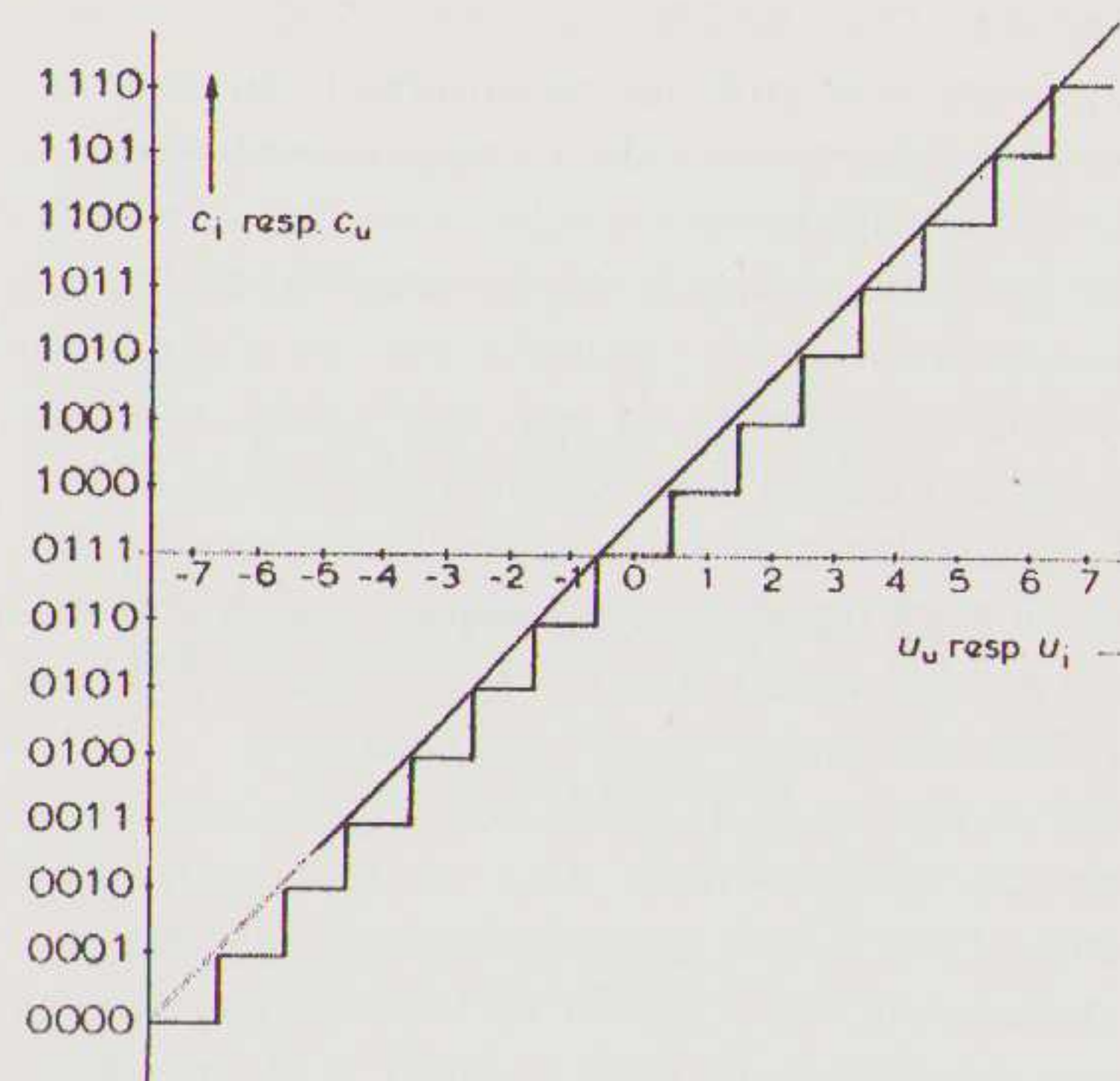


Fig. 1 Overdracht van een ideale (4-bit) D/A-converter.

Als we met een D/A-converter een stijgende rechte lijn maken dan ziet dat er in het ideale geval uit als in fig. 1. Alle stroombronnen zijn precies 2 maal zo groot als hun voorganger en de treden van de trap zijn allemaal even groot. Als er afwijkingen in de grootte van de stroombronnen zitten, zijn de treden van de trap niet meer even groot. We krijgen dan ook geen mooie rechte lijn meer maar een hobbelende lijn (zie fig. 2).

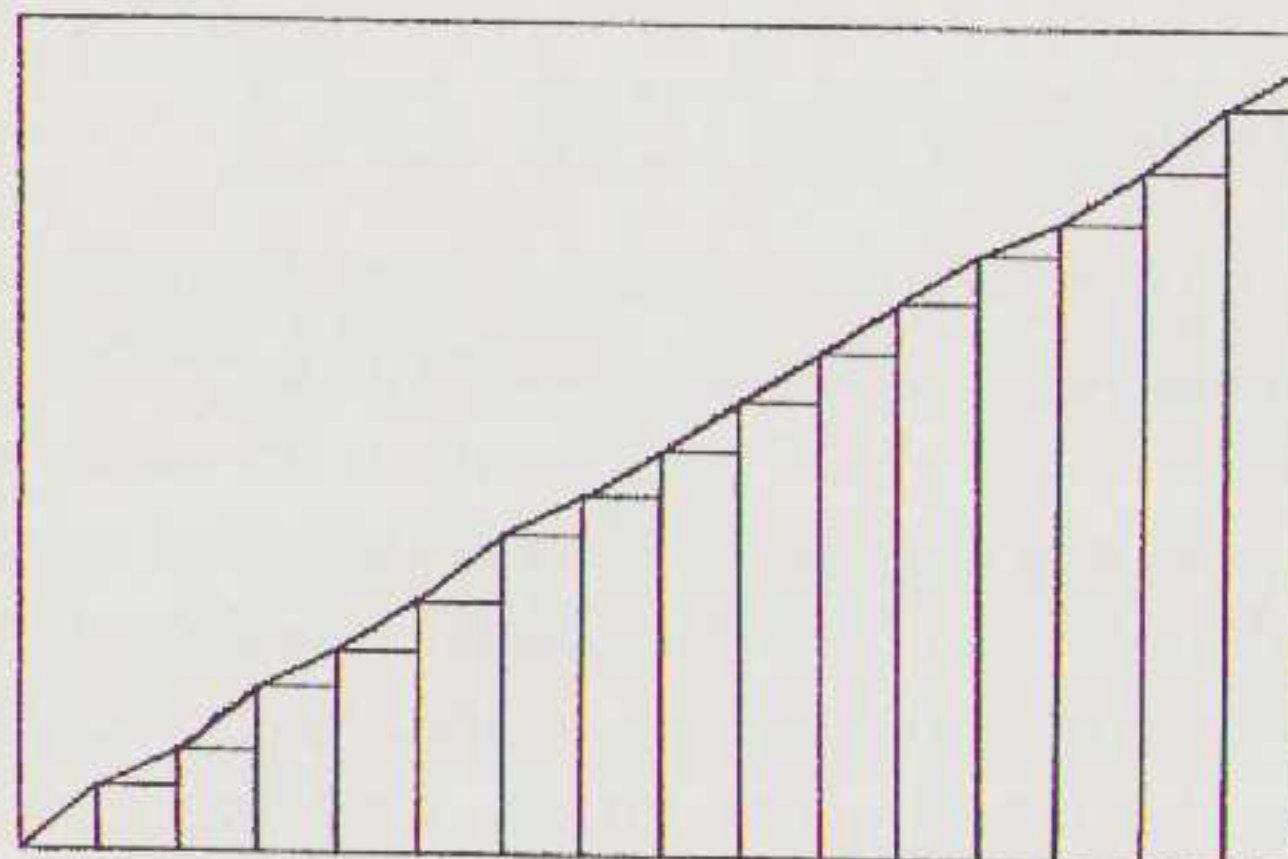


Fig. 2 Overdracht van een D/A-converter met bit-lineariteitsfouten.

door Menno  
Spijker



De oorspronkelijke rechte lijn is vervormd. Als we een D/A-converter gebruiken, waarbij dus de stroombronnen niet precies tweemaal zo groot zijn als hun voorganger, dan zal de muziek ook vervormd worden. Deze vervorming heeft dezelfde aard als de kwantisatievervorming. Met een niet-ideale D/A-converter krijgen we dus meer kwantisatievervorming dan we op basis van het aantal bits en oversampling zouden verwachten.

De vervorming van de D/A-converter treedt het sterkst op in de nuldoorgang van het signaal (cross-over). De D/A-converter schakelt dan over van 011...1 naar 100...0. De grootste stroombron wordt aan gezet en alle andere stroombronnen worden uitgezet. In het ideale geval is het stroomverschil tussen deze twee standen precies de grootte van de kleinste stroombron (1 LSB). Als we een maximale afwijking hiervan accepteren die niet groter is dan de helft van de kleinste stroombron, dan moet de afwijking van de grootste stroombron niet groter zijn dan:

$$\text{fout} < \pm 1/2 \times 1/65536 = \pm 0,000765 \%$$

Dit is een zeer grote nauwkeurigheid van de grootste stroombron. Voor de overige stroombronnen is de nauwkeurigheidseis steeds een factor twee lager (percentage wordt steeds verdubbeld). Bij een niet-ideale converter manifesteren de afwijkingen van de stroombronnen zich juist op de nuldoorgang het meest. De trede in de trap wijkt in de nuldoorgang het meest af van de ideale waarde. Om op dit punt de afwijking zo klein mogelijk te maken kunnen we de grootte van grootste stroombron (MSB) met een potmetertje iets variëren.

Philips past in de TDA1541 een andere manier toe om de bit-lineariteits fout te reduceren. Elke stroombron wordt dubbel uitgevoerd. Tijdens het converteren wordt tussen de twee stroombronnen heen en weer geschakeld, waarbij in theorie de afwijkingen van de stroombronnen precies uitgemiddeld worden. Philips noemt dit "dynamic element matching".

De fabrikanten van D/A-converters specificeren voor hun producten de minimale kwantisatievervorming die we kunnen krijgen bij het grootst mogelijke signaal. Hoe dichter deze waarde bij de ideale waarde ligt des te beter is de converter.

Aangezien er niets op deze wereld ideaal is, ligt het voor de hand dat geen D/A-converter de ideale waarde ook werkelijk haalt.

## Insteltijd

Als een D/A-converter een nieuw sample binnenkrijgt, dan moet de uitgangsstroom van de D/A-converter van de oude waarde naar de nieuwe waarde. De tijd dat de D/A-converter daar over doet is de insteltijd of settling time. Naarmate het verschil tussen de oude en de nieuwe waarde groter is, is de insteltijd ook groter. De fabrikanten van D/A-converters specificeren deze insteltijd voor een bepaalde nauwkeurigheid bij een bepaal-

de stapgrootte. Een en ander is geschetst in fig. 3. De insteltijd is in dit geval het verschil tussen  $t_1$  en  $t_4$ . De afwijking van uitgangsstroom is in dit geval dan minder dan  $1/2$  LSB van de nieuwe sample waarde. Op een tijdstip later dan  $t_4$  bereikt de uitgangsstroom uiteindelijk de nieuwe sample waarde. De afwijking van de eindwaarde waarbinnen de D/A-converter zich ingesteld heeft op de insteltijd wordt ook gespecificeerd.

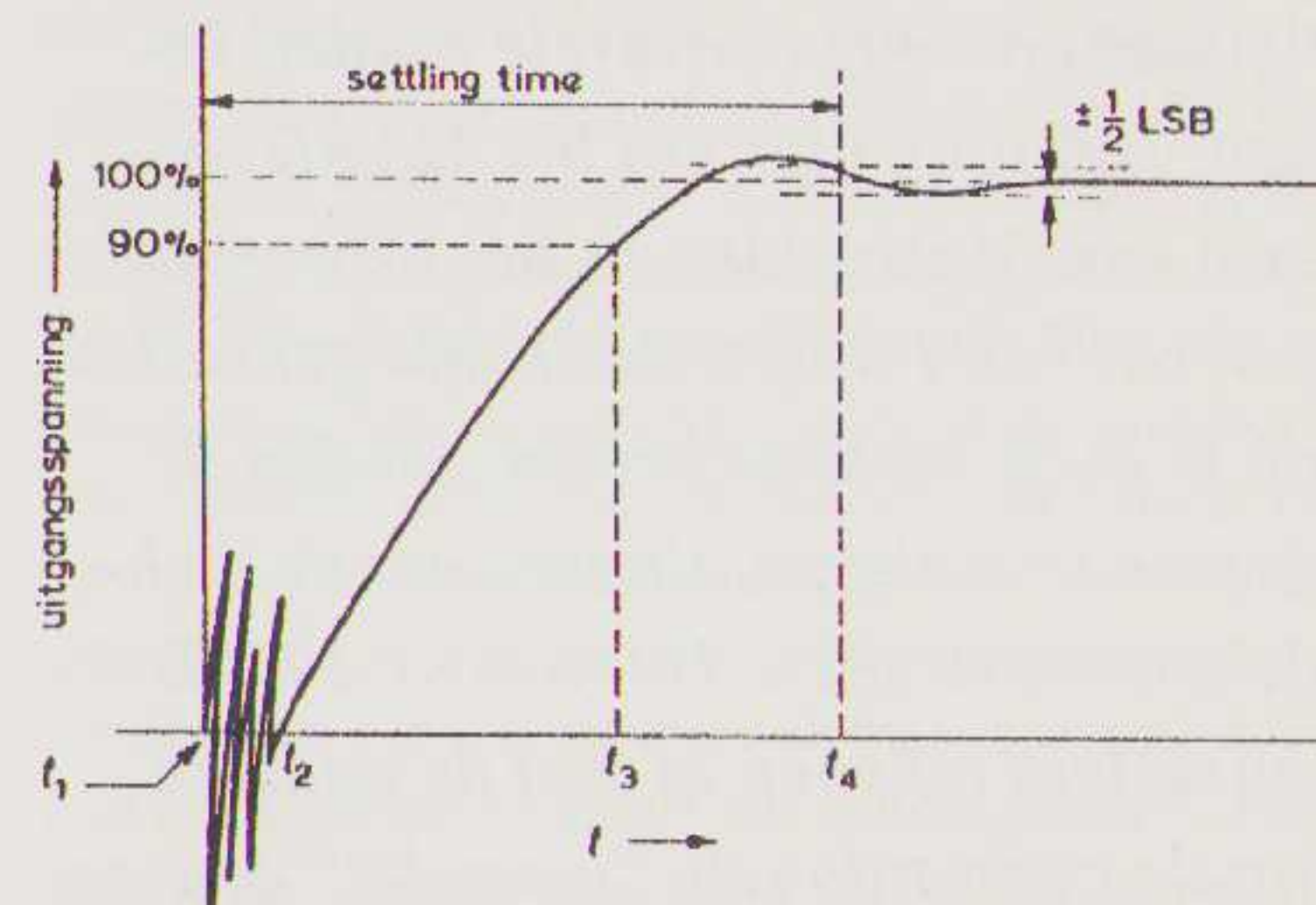


Fig.3 Uitgangssignaal van een D/A-converter tijdens het instellen op een samplewaarde

Een ideale D/A-converter zou een insteltijd van 0 s moeten hebben. De praktische D/A-converter heeft dat niet. De insteltijd zegt dus iets over de snelheid van de converter. Aan de hand van dit getal kunnen we afleiden hoeveel maal oversampling we kunnen toepassen. De insteltijd binnen  $1/2$  LSB moet dan (een stuk) kleiner zijn dan de tijd tussen twee opeenvolgende samples. Bij 4-voudige oversampling is deze tijd  $5,6 \mu\text{s}$ , bij 8-voudige oversampling  $2,8 \mu\text{s}$ . Bij steeds meer oversampling krijgt de D/A-converter steeds minder tijd om zich goed in te stellen. Bovendien gebruiken de meeste CD-speler fabrikanten een matig snelle opamp (5534) als stroom/spanning omzetter die de insteltijd nog eens met zo'n  $1 \mu\text{s}$  vergroot. Dit is de reden dat achtvoudige oversampling geen 3 dB minder kwantisatievervorming geeft ten opzichte van viervoudige oversampling.

## Glitches

In fig. 3 zien we tussen  $t_1$  en  $t_2$  een aantal piekjes in het uitgangssignaal. Deze piekjes worden glitches genoemd. De oorzaak hiervan is het niet precies synchroon omschakelen van de stroombronnen. Het uitschakelen ( $1 \rightarrow 0$ ) van een stroombron gaat langzamer dan het inschakelen ( $0 \rightarrow 1$ ). Stel, een (4) D/A-converter moet omschakelen van 0100 naar 0011 en de derde stroombron die van 1 naar 0 gaat, schakelt wat trager om dan de eerste en de tweede stroombron. Dan krijgen we de tussendoor even de waarde 0111. Dit is groter dan 0100 en 0011 zodat we 0111 te zien krijgen als een piek. Aangezien een D/A-converter bij 4-voudige oversampling 176400 maal per seconde omschakelt, is het wel duidelijk dat glitches een ongewenst hoogfrequent stoorsignaal vormen.



Bij de huidige, in CDspelers gebruikte, D/A-converteren zijn de glitches echter zo klein dat deze geen afbreuk meer doen aan de vervormingscijfers van de D/A-converter.

### Jitter

Een ander probleem bij D/A-conversie is jitter. Jitter is overigens geen fout in de D/A-converter zelf. Het is een fout in het totale digitale systeem. De samples van de CD worden om de 5,6  $\mu$ S (bij 4-voudige oversampling) naar de D/A-converter gestuurd. Als er sprake is van jitter hebben we het volgende verschijnsel. De tijd die tussen de tijdstippen zit dat twee opeenvolgende getallen zit bij de D/A-converter aankomen, is niet constant. Die tijd varieert een beetje. De ene keer is de tijd tussen twee samples bijvoorbeeld 5,62  $\mu$ S, de volgende keer 5,55  $\mu$ S en de derde keer weer 5,68  $\mu$ S. Er treedt een fase modulatie (FM) van het signaal op. Als de D/A-converter ideaal is (geen afwijkingen in de stroombronnen) maar de tijd tussen twee samples niet constant is (in fig. 4 overdreven weergegeven), krijgen we een zelfde hobbelige lijn als met een niet-ideale converter. De jitter zal ook de kwantisatievervorming verhogen.

Als we weer dezelfde eis stellen als bij de afwijkingen van de stroombronnen in een D/A-converter, dan geldt dat de jitter niet meer zou mogen bedragen dan:



Fig.4 Het effect van jitter bij een perfecte D/A-converter.

maximale jitter =  $\pm 1/2 \times 1/65536 = \pm 0.000765 \%$   
 CDspelers gebruiken voor de klokfrequentie een quartz kristal met een hoge stabiliteit. Daar de stabiliteit van het kristal niet in de schema's van CDspelers staat vermeld, kan ik geen cijfers noemen. Het jitterprobleem zit hem waarschijnlijk meer in de verbindingen tussen de diverse delen in het systeem die variaties in de periodetijd van de klok geven. Om jitter zoveel mogelijk te beperken, moet het quartz kristal zo dicht mogelijk bij de D/A-converter komen. In dit opzicht zijn CDspelers met een geïntegreerde D/A-converter in het voordeel ten opzichte van systemen met een losse D/A-converter in een voorversterker. In een digitale voorversterker wordt de klok uit het digitale ingangssignaal gehaald. In de verbinding CD-speler voorversterker ontstaat tamelijk makkelijk jitter, ook

met de goedkope glasvezelkabeltjes. Er zijn wel digitale voorversterkers waarbij aan dit probleem extra aandacht besteed is. Het inkomende digitale signaal wordt dan gesynchroniseerd op een interne stabiele klok.

Het toerental van de CD bij het afspelen heeft geen invloed op de timing van de data bij de D/A-converteren en kan dus geen jitter veroorzaken.

(wordt vervolgd)

**Een leuke  
advertentie in  
dit blad  
plaatsen?**

**Bel eens met  
Nico Bakker  
030 - 293148**

**De tarieven  
zullen uw dag  
goedmaken!**



Voor een muzikale afspraak

multifoon hifi

Delft: Koornmarkt 78, 015 - 12 39 90

Rotterdam: Doelen, Schouwburgplein 57, 010 - 41 37 199

### Goede buizentrafo's schaars?

Wij hebben ze volop.

Ze kunnen ook op specificatie gewikkeld worden.

Ook een ontwerp aanwezig van een mooie buizenversterker zonder tegenkoppeling.

**Klaré,** GEDEMPTE TURFHAVEN 29  
HOORN - TEL. 02290 - 196 31



*Luister naar  
Kwaliteit!*

# CELESTION

**Viertron** Zuideinde 2, 2991 LK Barendrecht, Tel. 01806 - 18355

**WANNEER**  
**WORDT U**  
**AKTIEF...?**



**Viertron**  
Zuideinde 2  
2991 LK  
BARENDRECHT  
Tel. 01806 - 18355

# MERIDIAN AUDIO™

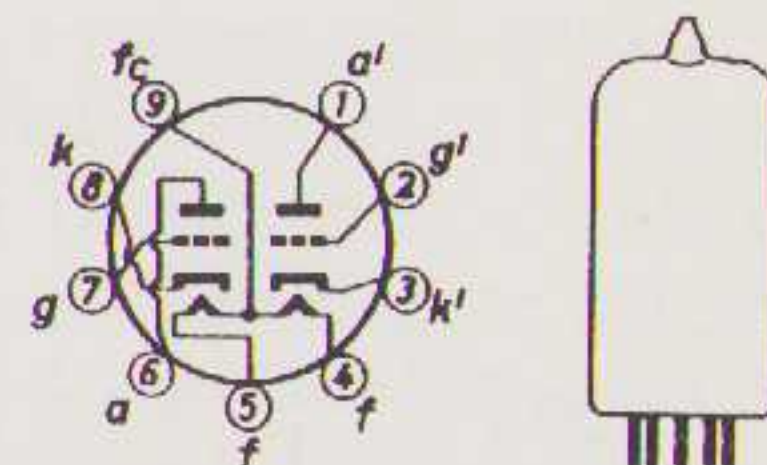
### ELECTRONEN- BUIZEN

voor versterkers en meet-  
apparatuur. Gespecialiseerd

in industrietypes, SQ-buizen en buizen met MIL-specs.  
Levering aan handel en industries en als postorder-  
bedrijf aan particulieren.

(Geen winkerverkoop)

**Fust-electronica**



Eenhoornweg 7a,  
1531 ME Wormer  
Telefoon 075 - 214 814

# BNS SOUNDCOLUMN®

Muziekbeleving in zijn mooiste vorm.

BNS Vandenberghe B.V. Nederland: Loon op Zand, tel. 04166-2434



LUIDSPREKERS  
ZOALS 'T WERKELIJK HOORT



### EINDELIJK LEVERBAAR...

De op voorhand reeds 'beroemde' eindversterker SA-25 is eindelijk bij DIL leverbaar als bouwkit; uiteraard leveren we ook alle componenten 'los'! Dit hybride-ontwerp bevat een prof. buis E81CC in de voortrap en maakt gebruik van power-fets voor de stroomsturing.

Pakketprijs inkl. originele A&T print met bouwbeschrijving, eerste kwaliteit componenten (Wima MKP, FKP, Styroflex C's, Marcon elko's) en het staat u vrij nog met div. componenten te eksperimenteren.

Het complete ontwerp bestaat uit drie gedeelten:

AT/7SA25EVM – Eindversterker <b>mono</b> SA-25	f 379,-
AT/SA25VDS – Voeding voor <b>stereo</b> -versie SA-25	f 139,-
AT/SA25VSM – Voeding stroomversterker <b>mono</b> SA-25	f 179,-
AT/SA25XT – KOMPLEET PAKKET VOOR STEREO SA-25	f 1125,-

### BINNENKORT WEER LEVERBAAR...

Het op zichzelf al uitstekend klinkende ontwerp van de klasse-A versterker SA-15 is door de ontwerpers van A&T nog eens zwaar aan de hand gevoeld en daardoor meet-technisch én hoorbaar nog iets verbeterd.

Voor de voeding adviseren wij het 'oude' ontwerp met 16 parallel geschakelde Marcon print-elko's en wij leveren in het pakket een zwaarder type ringkern-trafo (160VA).

Ook hier weer bouwkits inkl. originele A&T print met bouwbeschrijving en eerste kwaliteit componenten.

Leverbaar zijn:

AT/SA15EVM – Eindversterker <b>mono</b> SA-15 Mark-II	f 159,50
AT/SA15MDS – <b>Stereo</b> korrektie-versterker MD-PU	f 89,00
AT/SA15VDS – <b>Stereo</b> -voeding voor 2x SA-15	f 179,00

In ons verkoop-programma hebben wij ook nog een tweetal HI-END eindversterkers met BUIZEN: een 40-watter met 4x EL84 en speciaal ontwikkelde ringkerntrafo's, en zijn zwaardere broer (100W) met 4x EL34. Uitgebreide bouwbeschrijvingen vindt u resp. in het vakblad RADIO BULLETIN september 1985 en oktober 1987; desgewenst bij ons ter inzage. Geleverd inkl. kast, chassisplaat en (onbewerkt) front.

Ook veel gevraagd: de buizen-voorversterker beschreven in het blad ELEKTUUR januari 1990.

RB40EV – Mono-eindversterker met 4x EL84	f 525,00
RB100EV – Mono-eindversterker met 4x EL34	f 749,00
87006-T – Stereo-buizenvoorversterker	f 695,00

Wij leveren u ook professionele buizen (gedeeltelijk uit voorraad):

E81CC – f 49,00	
E82CC – f 62,50	Dit zijn NIEUWE buizen
E83CC – f 59,00	van div. fabrikanten.
E88CC – f 59,50	

EL34/DUO – f 74,95 2x EL34 gepaard; eerste klas specs.

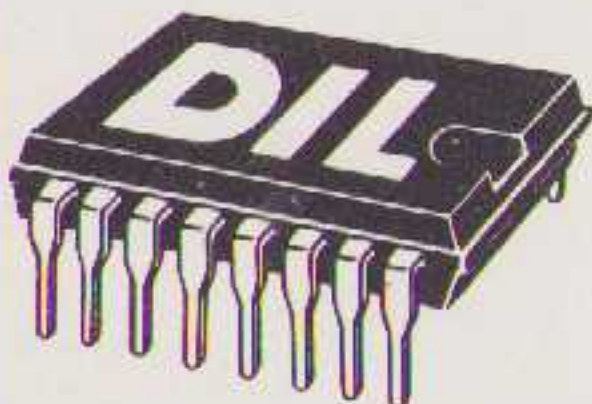
EL84/DUO – f 39,00 2x EL84 gepaard; eerste klas specs.

### BESTEL-INFO:

– WINKELVERKOOP DINSDAG T.E.M. ZATERDAG; vooraf gaarne evt. bestellingen reserveren en/of doorgeven!

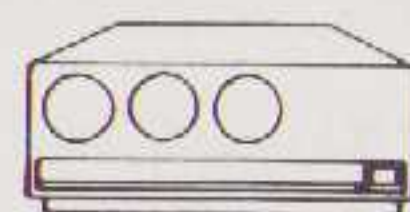
– POSTORDERVERKOOP:

- 1) Brief met ingesloten eurocheques/girotbetaalkaarten, verzendkosten f 6,50 per bestelling.
- 2) Telefonisch, levering onder rembours, kosten f 10,00 of f 15,00, afhankelijk van ordergrootte.



## DIL elektronika

TELEFOON 010 - 4854213 / TELEFAX 010 - 4841150  
JAN LIGTHARTSTRAAT 59-61,  
3083 AL ROTTERDAM



## Cyrus

al jaren...  
op eenzame hoogte.



*In de rubriek Budget Sets geven we u een advies waarmee u, binnen een bepaald budget, een naar ons oordeel goede aanschaf doet. Deze aanbevelingen zijn slechts adviezen en bovendien te beschouwen in het kader van onze uitgangspunten. Wij zullen bijvoorbeeld een relatief groot bedrag besteden aan de versterker ten opzichte van de luidspreker. Een van de redenen daarvoor is dat we een voorkeur hebben voor een geluidskwaliteit, waarbij het geluid "los" komt van de luidsprekers. Dit nu wordt in hoofdzaak bepaald door (het ontbreken van) elektronica, de versterker dus. Met een eenvoudige, goede luidspreker mist u misschien het allerlaagste octaaf, maar u krijgt met zo'n installatie (waarbij relatief veel aan de versterker is uitgegeven) wel meer "muziek" in huis. De aanbevelingen zijn gebaseerd op onze eigen waarnemingen en testen.*

*N.B. De luidsprekerprijs is per stereo set genoteerd (dus niet per stuk).*

**BUDGETKLASSE I +/- FL. 3.000,-**

type	prijs	getest/besproken in A&T nr.
platenspeler DUAL CS-505-3	549,-	
CD-speler Sony CDP-790	649,-	13
tuner AKAI AT-52-L	399,-	9
cassettedeck AKAI GX-32	499,-	11
versterker Sony TA-F210	449,-	13
luidsprekers WHARFEDALE Diamond III	398,-	4
alternatieven:		
Luidsprekers CELESTION-3	690,-	11
versterker Rotel RA-810A	495,-	12
CD-speler Technics SL-P477A	736,-	13
cassettedeck Technics RS-B555	627,-	11
accessoires:		
platenspelermat	100,-	
luidspreker stands	200,-	
kabels	100,-	

**BUDGETKLASSE II +/- FL. 5.000,-**

platenspeler DUAL CS-505-3	549,-	
element DENON DL-160	299,-	7
CD-speler Sansui CDX-311	799,-	10
tuner SONY ST-S530-ES	699,-	9
cassettedeck Technics RS-B555	627,-	11
versterker NAD 3040	895,-	3
luidsprekers BNS Ellesy Two	1496,-	11
alternatieven:		
versterker Mission Cyrus One	875,-	3
luidsprekers Cyrus 781	1196,-	11
accessoires:		
draaitafelmat 100,-		
luidspreker stands CELESTION LS-18	245,-	
kabels	200,-	



**BUDGETKLASSE III +/- FL. 10.000,-**

type	prijs	getest/besproken in A&T nr.
platenspeler THORENS TD 320 Mk II	1098,-	7
element DENON DL-103-LC-II	429,-	7
tuner ONKYO T-4500	849,-	9
CD-speler CAMBRIDGE CD-II	3450,-	5
DAT-recorder SONY DTC 55-ES	1799,-	14
versterker Audio Innovations 500	4250,-	14
luidsprekers CELESTION SL-12	2500,-	5
alternatieven:		
CD-speler AKAI CD-93	1995,-	5
luidsprekers BNS Sound Column III	2500,-	5
accessoires:		
draaitafelmat	200,-	
kabels	400,-	
tip toes	200,-	

**BUDGETKLASSE IV**

platenspeler Thorens TD-321	890,-	7
arm SME 3009 Mk III	1000,-	
element van-den-Hul MC-1000	2498,-	
regelversterker Conrad Johnson PV-10	4250,-	6
eindversterker Audio Innovations First	6800,-	9
tuner Onkyo T-9090-2	1999,-	
DAT-recorder Sony DTC 55-ES	1799,-	14
CD-speler Meridian 208	4950,-	10
luidsprekers Celestion 700 SE	6900,-	14
alternatieven:		
element EMT-van-den-Hul zilverspoel	4999,-	
eindversterker Conrad Johnson MV-75	9995,-	6
accessoires:		
draaitafelmat en klem Goldmund	450,-	
kabels en stekers	1000,-	
tip toes	200,-	

De in de Budgetklassen III en IV gegeven adviezen dienen slechts als richtlijn. In deze prijsklassen is een groot aanbod met zeer uiteenlopende eigenschappen.

Het is zaak, indien u een aanschaf in een van deze prijsklassen overweegt, de set in goed overleg met uw leverancier samen te stellen.

Om in een dergelijke set het onderste uit de kan te halen dienen alle aanpassingen, verbindingen en kabels goed op elkaar aan te sluiten.

Bij buizenversterkers moet extra gelet worden op de interactie met de luidsprekers. Een duurproef in uw eigen huiskamer is daarbij geen overbodige luxe, maar zelfs noodzaak.

Hoewel alle genoemde combinaties door ons in extenso getest en beluisterd zijn, kunnen we geen enkele aansprakelijkheid aanvaarden voor de gegeven adviezen.



Audio & Techniek heeft naast actuele berichten en testen ook artikelen over techniek, perceptie en zelfbouw. Indien u niet eerder met A&T heeft kennis gemaakt stellen we u in de gelegenheid om eerdere nummers na te bestellen. De hieronder vermelde prijzen zijn inclusief verzendkosten.

### Eerdere nummers

#### A&T nummer 1

SA-20, een klasse-A transistor eindversterker

#### A&T nummer 2

Bouwontwerp L-80 drieweg luidspreker

A-15, een zelfbouwontwerp geïntegreerde klasse-A versterker

#### A&T nummer 3 uitverkocht

#### A&T nummer 4

Meridian, een futuristische geluidsinstallatie

Test Versterkers Budgetklasse I

Test Luidsprekers Budgetklasse I

Monotriode (1), een uniek ontwerp uit de jaren '20 in een nieuw jasje

A-80 (1), ontwerp van een hybride (buisen en fet's) eindversterker

T.O.A.S. (2), ontwerp overwegingen bij een buizen voorversterker

#### A&T nummer 5

Test CD-spelers Budgetklasse III

Test Luidsprekers Budgetklasse III

Bouwontwerp L-61 luidspreker. Konstruktie van de beroemde "PIJP" met nieuwe units

A-80 (2), tweede deel hybride eindversterker

Op Amps in Audio, een nieuw licht op de "klank" van IC's

#### A&T nummer 6

Conrad Johnson, buizen voor- en eindversterkers

Test Hoofdtelefoons

Test CD-spelers Budgetklasse II

MS-DAC (1), een artikelserie met een nieuwe aanpak van A/D-conversie

Mono Triode (2)

PMR: bouwontwerp voor een nieuw luidsprekersysteem: "The Poor Man's Reference"

#### A&T nummer 7

NAD, een "muzikale" LEGO-doos

Receivers

Test Draaitafels, Dual, Thorens en Rotel

T.O.A.S. (3)

Zelfbouw Draaitafel (1)

MS-DAC (2)

L-61, een filter voor de "PIJP" luidspreker

#### A&T nummer 8

AKAI, Reference Master Set

Test Luidsprekers Budgetklasse III

Test CD-spelers Budgetklasse I

MS-TUBE, ombouw van een Philips buizen versterker

MS-DAC (3)

Zelfbouw Draaitafel (2)

#### A&T nummer 9

Audio Innovations First en Second buizenversterkers voor "audiophile" oren T.R.U.E. een zelfbouw ontwerp regel- en voorversterker met buizen

Test Tuners

Horen (5)

Ontwerpen van luidspreker filters (1)

A Feminine Tube, vrouwelijke zelfbouw

#### A&T nummer 10

Test Versterkers tot fl. 2.500,-

Bitstream en Mash CD-spelers

"De Toverdoos", een digitale regelversterker van Sony

De Gulden Snede, vormgeving van luidspreker behuizingen

Nieuwe satelliet voor L-80 luidspreker

Zelfbouw Draaitafel (3)

Luidspreker Filters (2)

T.R.U.E. (2)

#### A&T nummer 11

Test luidsprekers Budget Klasse II

Test luidsprekerkabels

Test cassettedecks Budget Klasse I

Ortofon MC 3000 Mk II]

#### A&T nummer 12

Test Versterkers Budget Klasse I

Mirage, decadente stereo

A-25 ontwerp hybride 25 Watt versterker

Horen (6)

#### A&T nummer 13

Test Interlink kabels

Test CD-spelers Budget Klasse I

Mc Intosh, Amerikaans geweld

A-15 Mk II, een herzien ontwerp

### AUDIO DISCUSSIONS

AD-1. Gesprek met de Finse ontwerper Matti Ojala (deels in het Engels). AD-2. Uitverkocht.

AD-3. Gesprek met de ontwerpers van Mission, Farad en Henri Azima. Gesprek met Onkyo ontwerpers.

### Bouwbeschrijvingen

A-15 complete bouwbeschrijving

A-25 complete bouwbeschrijving

### Bestelprijzen:

A&T 1 t/m 6 per nummer fl. 15,-

A&T 7 t/m 13 per nummer fl. 10,-

AD-1 en 3 per nummer fl. 15,-

bouwbeschrijvingen per stuk fl. 15,-

### Printplaten

AT-881 mono eindtrap A-15 fl. 50,-

AT-882 stereo voeding A-15 fl. 30,-

AT-883 stereo voorversterker MM fl. 50,-

AT-893 filter voor L-61 fl. 50,-

AT-894 filter voor L-80 fl. 50,-

AT-901 mono eindversterker A-25 fl. 100,-

AT-902 stereo voeding A-25 fl. 50,-

### Software voor Luidspreker berekeningen

LS-PRO versie 1.2 fl. 75,-

A&T Utilities versie 1.0 fl. 30,-

*U kunt eerdere nummers, printplaten en software bestellen door het genoemde bedrag over te maken op postrekening 58.22.023 t.n.v. Audio & Techniek te Rotterdam. Vermeld dan in de rechter bovenhoek van uw girokaart het gewenste artikel. Alle bestellingen worden uitgevoerd na ontvangst van uw betaling.*

### TELEFONISCHE SPREKUREN

Voor adviezen op Hi Fi en audiogebied kunt u de redactie telefonisch bereiken:

iedere dinsdag

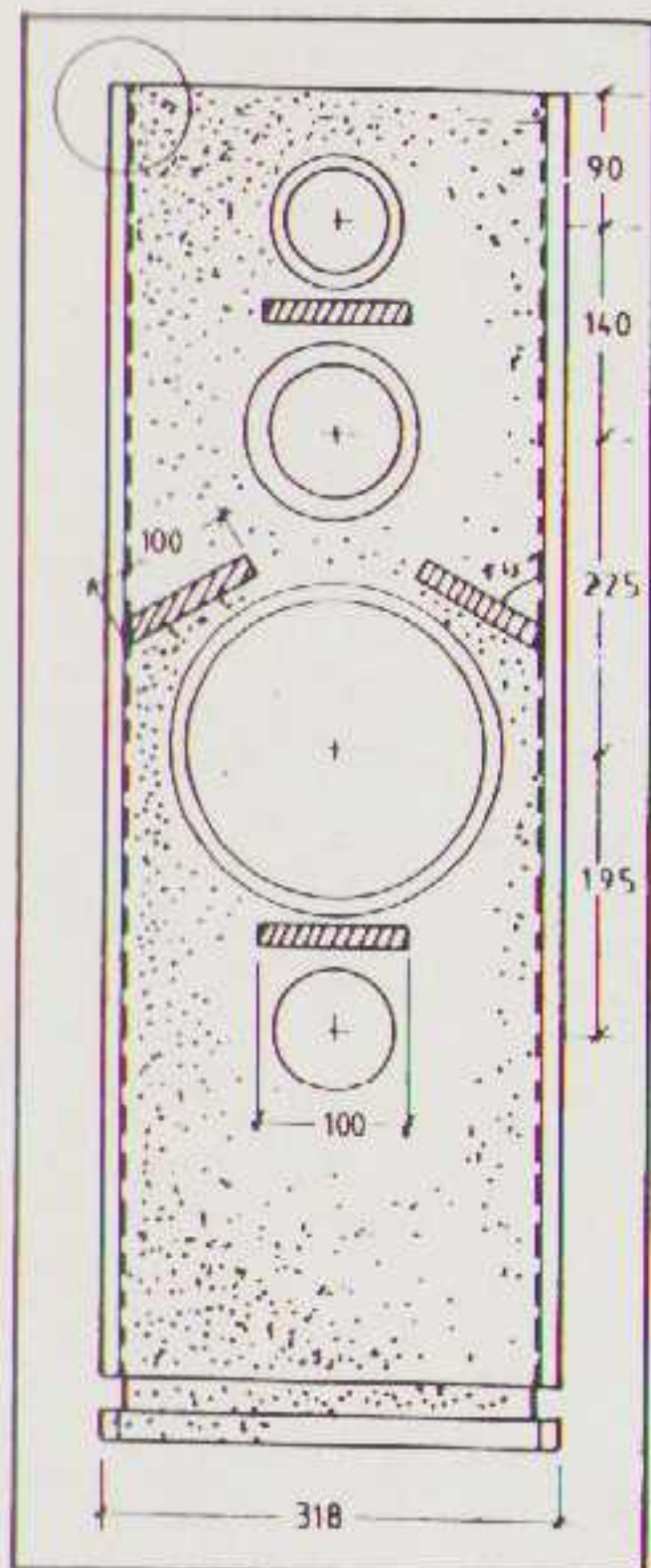
van 10 tot 17 uur

010 - 43.77.001





# speakerland



#### Luidspreker-zelfbouw

Probleemloos te bouwen, afwerking geheel naar eigen smaak, en een geluidskwaliteit die een vergelijking met kostbare fabrieksboxen niet uit de weg gaat, kenmerken de huidige generatie zelfbouw luidsprekerboxen.

#### Eerst horen, dan bouwen

Koop nooit een kat in de zak; daarom hebben wij in onze twee luisterstudio's meer dan 20 aktuele zelfbouwcombinaties demonstratieklaar opgesteld staan, zodat ze door U eerst uitgebreid beluisterd en vergeleken kunnen worden.

#### De produkten

Naast alle bekende luidsprekermerken voeren wij tevens een compleet assortiment filteronderdelen en accessoires van de hoogste kwaliteit. Ook kunnen wij u gebouwde M.D.F.-kasten leveren.

#### Onze service

Met duidelijke handleidingen, goede adviezen, geavanceerde meetapparatuur en onze ruime ervaring zorgen we ervoor dat het zelfbouwen van Uw luidsprekers van begin tot eind succesvol verloopt.

Smalstraat 21 5341 TW OSS Tel. 04120-47650

**Onze brochure krijgt u gratis**  
een telefoontje of briefkaart is voldoende

# MIST U NIET IETS . . . . ?

(uw advertentie!)

**Bel:**  
**030 - 293148**



Ook in 1991 levert De Jong Systems :

Speciale uitvoering voor de Benelux  
van de **èchte triode** versterkers  
Audio Innovations.

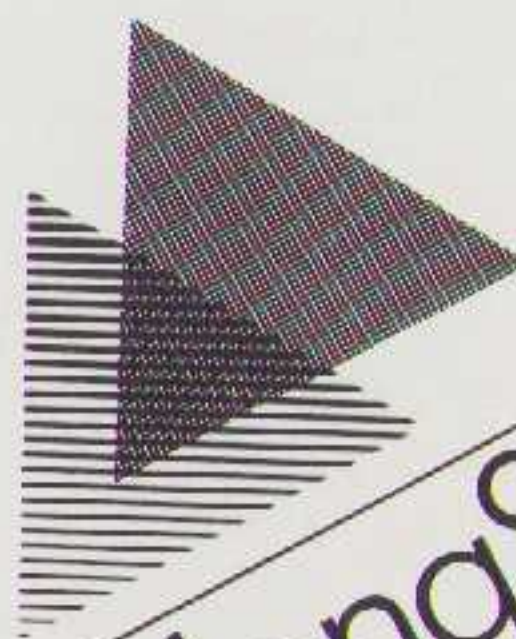
**"The First Audio Amplifier"**

**"The Second Audio Amplifier"**

"Je moet toch wel gek zijn om in de  
jaren '90 triode versterkers te leveren.

Die buizen zijn ontworpen rond de jaren '20!"

**Mogen wij dan een beetje gek zijn?!**



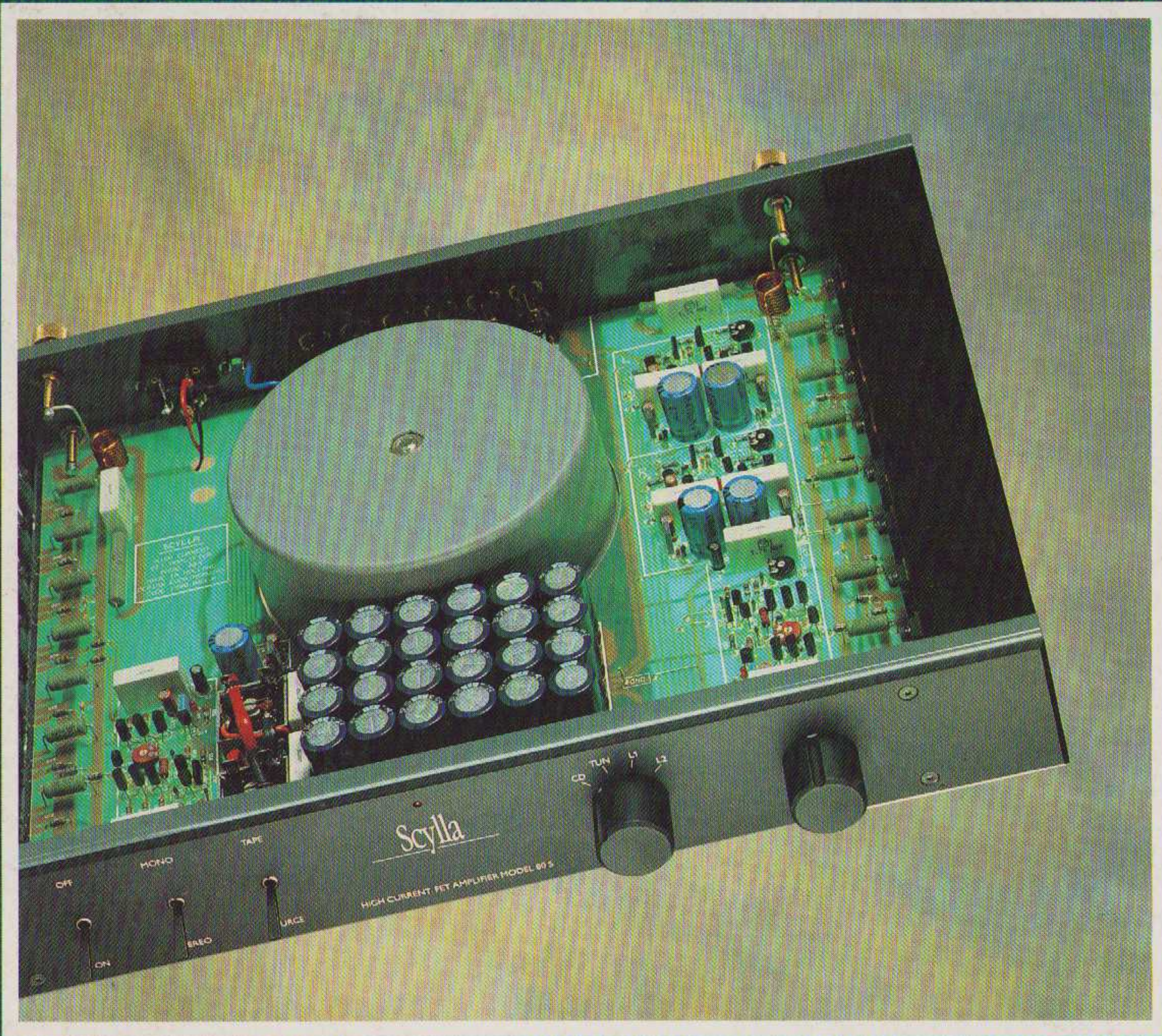
**deJongSystems**

Reggestraat 2  
5704 MT Helmond Holland

Tel. 04920-14661

Fax 04920-14773





# Scylla

ELECTRONICS

*'Just passing through'*

- Alkmaar:** Ypma, 072-117343  
**Alphen a/d Rijn:**  
 Kurvers, 01720-90466  
**Amersfoort:** Hobo, 033-610101  
 Raf, 020-461511  
 Renaissance, Art Fidelity, 020-166467  
**Apeldoorn:** 020-207125  
**Arnhem:** Hobo, 055-218125  
 Breda, Bender, 085-453541,  
 Doetinchem:  
 Vredegoor, 076-656450  
**Emmen:** Berkhout, 08340-44323  
**Enschede:** Spaan, 08380  
**Goes:** Echo, Hobo, 05910-19224  
**Gouda:** Hobo, 053-760264  
**s-Gravenhage:**  
 Number One, 01820-14834  
**Groningen:**  
 Sound Gallery, 070-3560881  
**Haarlem:** Ypma, 023-324880  
**Heerlen:** Hobo, 050-775449  
**'s-Hertogenbosch:**  
 Hobo, 073-125061  
**Hilversum:** Rhapsody, 045-740560  
**Hoogvliet:** Van Ingen, 035-284644  
**Leiden:** CAC, Figma, 085-155053  
**Leeuwarden:** Folklo, 071-120653, 155250  
**Leidschendam:** Purmeren, 03200-43767  
**Leidschendam:** Mij, 080-232296  
**Leidschendam:** Snijders, 02990-35550  
**Leidschendam:** Schiedam, Bakker, 010-4125060  
**Leidschendam:** Tergemeuzen, Sigma, 010-4816644  
**Leidschendam:** Voorrecht, Echo, 010-4733736  
**Leidschendam:** Weert, Staffhorst, 030-332341  
**Leidschendam:** 04950-38809  
**Leidschendam:** Kurvers, 030-332341  
**Leidschendam:** Electronic Equipment  
**Leidschendam:** Zaandam, Van Ingen, 075-179998  
**Leidschendam:** Zwolle, Glas, 05750-13317, 9998  
**Leidschendam:** 038-216211